

ایران توشه

- رانلود نمونه سوالات امتحانی

- رانلود گام به گام

- رانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش

- رانلود فیلم و مقاله انگلیزی

- کنکور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



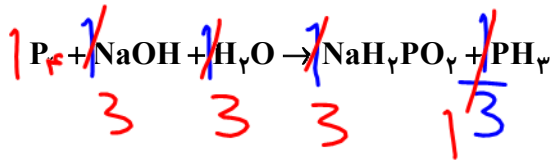
IranTooshe



موازنه معادله های شیمیایی

۱. مجموع ضرایب مواد پس از موازنه معادله روبه رو کدام است؟

x3



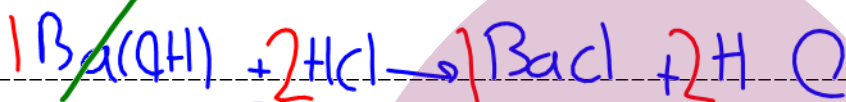
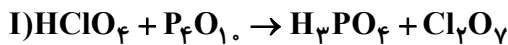
۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۲. مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش (I) به مجموع ضرایب مولکولها در واکنش (II) کدام است؟



۱/۶۶ (۱)

۵ (۲)

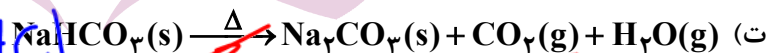
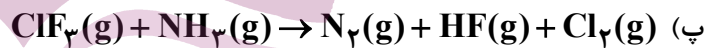
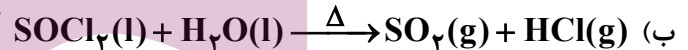
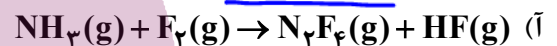
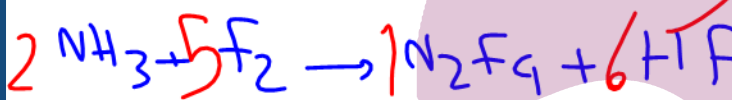
۲/۵ (۳)

۳ (۴)

۳. در کدام واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، مجموع ضرایب های استوکیومتری فرآورده ها ۱/۵ برابر مجموع ضرایب های

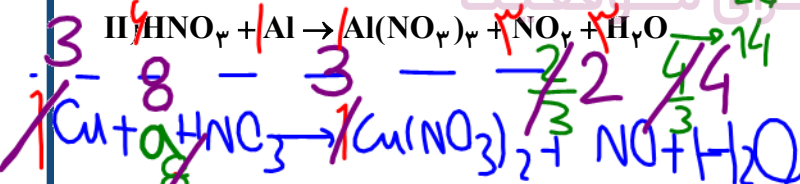
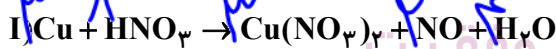
(تهرانی فارغ ۹۹)

استوکیومتری واکنش دهنده ها است؟



۱) ب، ت

۴. اختلاف مجموع ضرایب مواد در دو واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



۸ (۲)

۷ (۳)

۶ (۴)

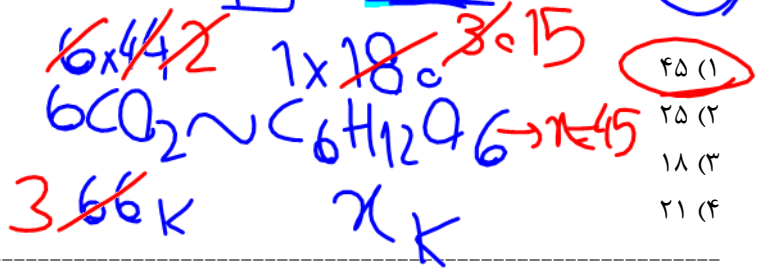
$$\frac{3a}{2} = 4$$

$$a = \frac{8}{3}$$

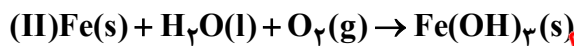
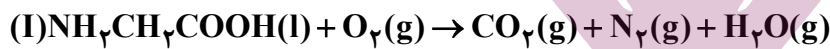
$$0 \rightarrow 3a = 9 + 2a - 6 + \frac{a}{2}$$

$$\frac{a}{2} = 3 \rightarrow a = 6$$

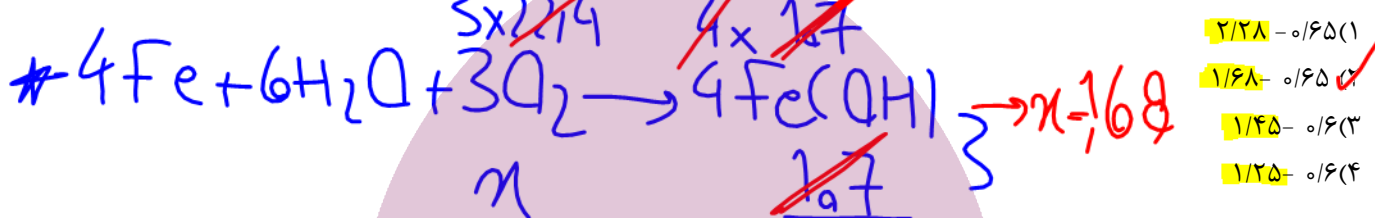
۸. درختان با جذب $\text{CO}_2(\text{g})$ می توانند آن را به قند گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تبدیل کنند. اگر یک درخت سالانه 66kg گاز CO_2 را جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می شود؟ (معادله موازنه شود). (ریاضی ۹۸)



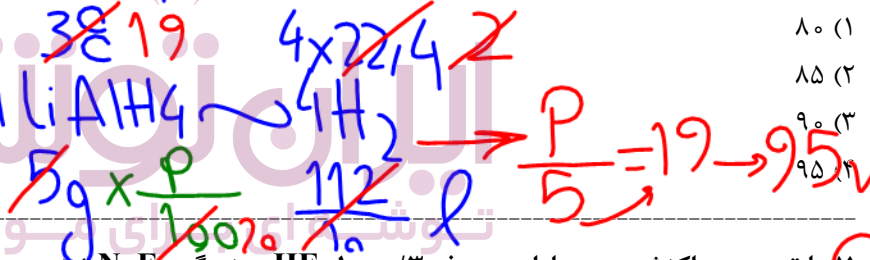
۹. پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، 10.7 گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می شود؟ (تجربی ۹۹)



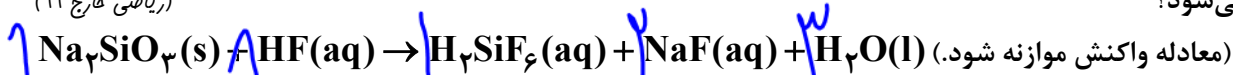
گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



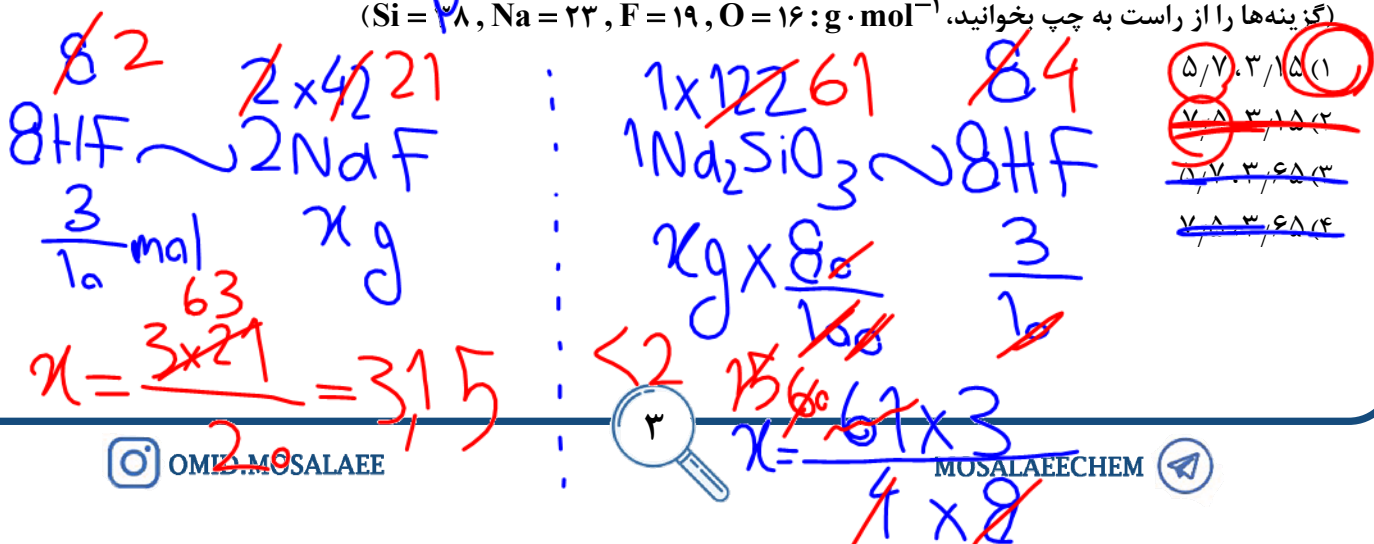
۱۰. از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11/2\text{L}$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ کدام است؟ $(\text{Al} = 27, \text{Li} = 7, \text{H} = 1 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ (ریاضی ۹۸)



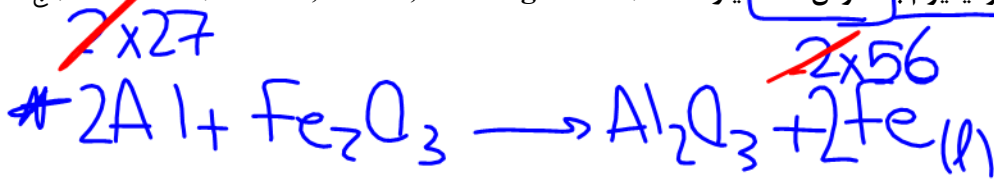
۱۱. با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف 0.3 مول HF، چند گرم NaF تولید و به تقریب چند گرم Na_2SiO_3 با خلوص ۸۰ درصد مصرف می شود؟ (ریاضی قارچ ۹۹)



گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(\text{Si} = 28, \text{Na} = 23, \text{F} = 19, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



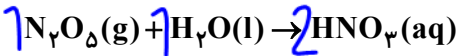
۱۲. از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود. اگر بازده این واکنش برابر ۷۰٪ باشد، برای تولید ۱ تن فلز مذاب، به تقریب چند تن آلومینیوم با خلوص ۷۰٪ نیاز است؟ (Fe = ۵۶, O = ۱۶, Al = ۲۷g.mol⁻¹) (گاج ۱۸ مهر)



- (۱) ۰/۹۸۳
- (۲) ۰/۴۸۲
- (۳) ۰/۹۳۸
- (۴) ۰/۴۳۸

$$x \text{ ton} \times \frac{70}{100} \times \frac{70}{100} \rightarrow x \times 49 \times 10^{-2} \times 56 = 27$$

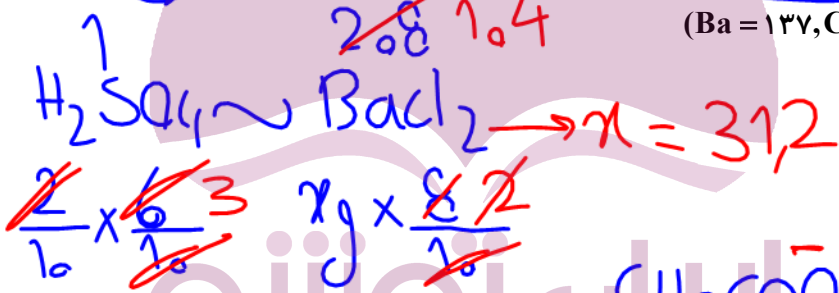
۱۳. ۷/۲ گرم N₂O₅(g) ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به ۲/۰ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N₂O₅ کدام است؟ (O = ۱۶, H = ۱, N = ۱۴g.mol⁻¹) (تجربی ۹۸)



$$N_2O_5 \sim 2HNO_3 \rightarrow \frac{4P}{100} = 3$$

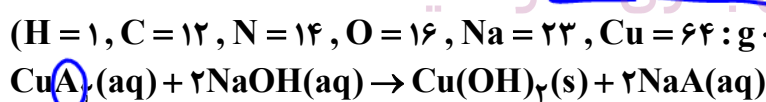
- (۱) ۶۵
- (۲) ۷۱
- (۳) ۷۵
- (۴) ۸۱

۱۴. برای مصرف کامل ۶۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید ۲/۰ مولار، حداقل به چند گرم باریوم کلرید با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (Ba = ۱۳۷, Cl = ۳۵/۵g.mol⁻¹) (آزمون های گاج ۹۸)

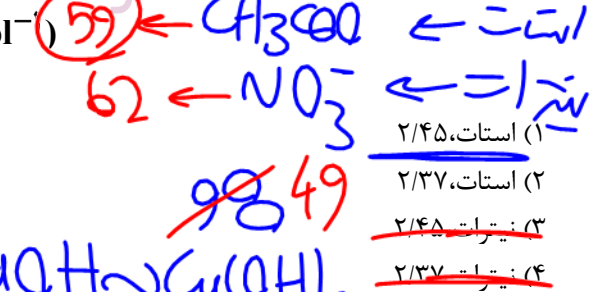


- (۱) ۲۱/۴
- (۲) ۴۲/۸
- (۳) ۱۵/۶
- (۴) ۳۱/۲

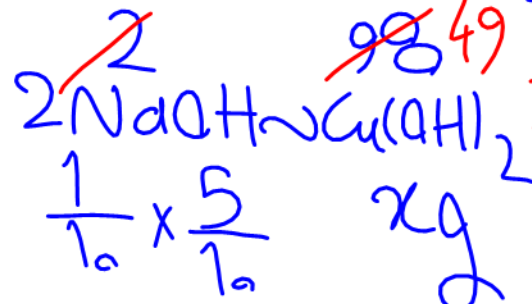
۱۵. اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۵/۰ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش چند گرم Cu(OH)₂(s) تشکیل می شود؟ (ریاضی ۹۹)



$$32 + A = 91 \rightarrow A = 59$$



- (۱) استات، ۲/۴۵
- (۲) استات، ۲/۳۷
- (۳) نیترات، ۲/۴۸
- (۴) نیترات، ۲/۳۷



$$x = \frac{245}{100}$$

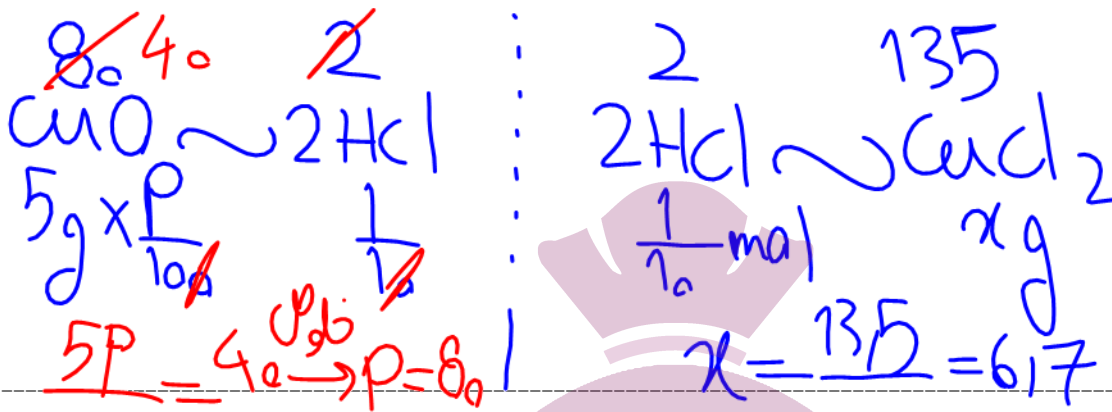
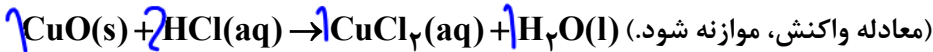
(59g.mol⁻¹) CH_{3COO} ←



۱۶. ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۱/۰ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد،

$$(O = 16, Cl = 35.5, Cu = 64; g \cdot mol^{-1})$$

(تجربی ۹۹)



$$20 \cdot 6/75 \text{ (1)}$$

$$80 \cdot 7/75 \text{ (2)}$$

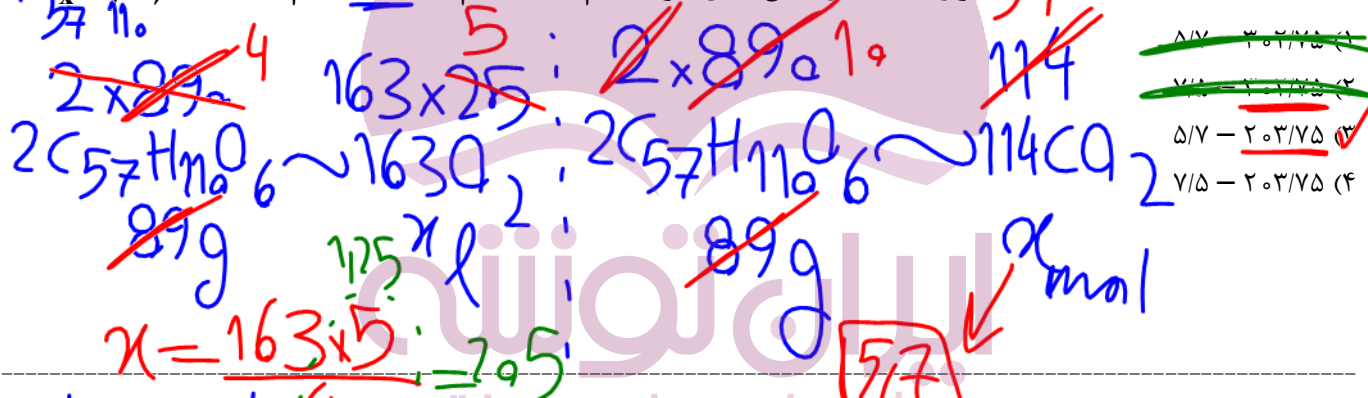
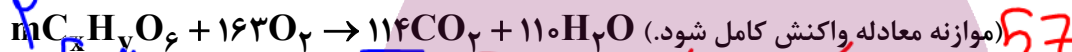
$$80 \cdot 5/75 \text{ (3)}$$

$$20 \cdot 5/75 \text{ (4)}$$

۱۷. در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($C_xH_yO_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵L فرض

$$\text{شود؛ } (H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1})$$

(تجربی فارغ ۹۹)



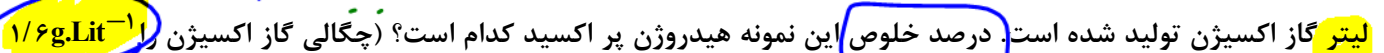
$$8/7 - 30/75 \text{ (1)}$$

$$7/8 - 1/75 \text{ (2)}$$

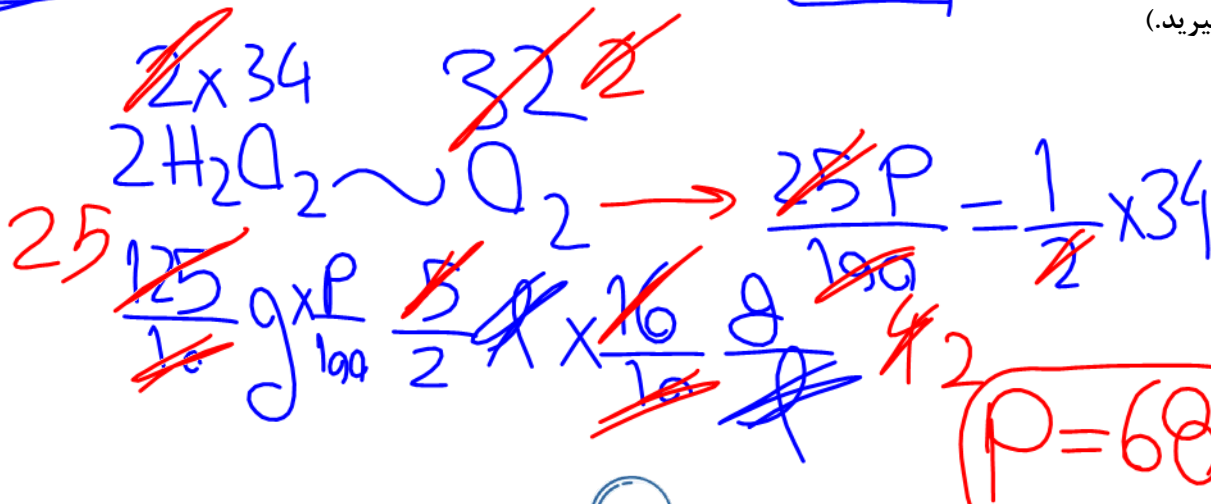
$$5/7 - 20/75 \text{ (3)}$$

$$7/5 - 20/75 \text{ (4)}$$

۱۸. از تجزیه ۱۲/۵ گرم هیدروژن پر اکسید ناخالص مطابق واکنش موازنه نشده:



درصد خلوص این نمونه هیدروژن پر اکسید کدام است؟



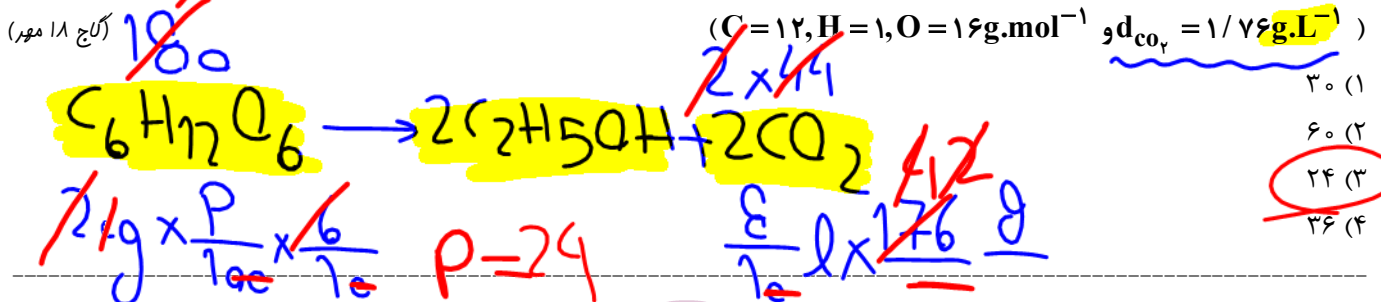
$$68 \text{ (1)}$$

$$73 \text{ (2)}$$

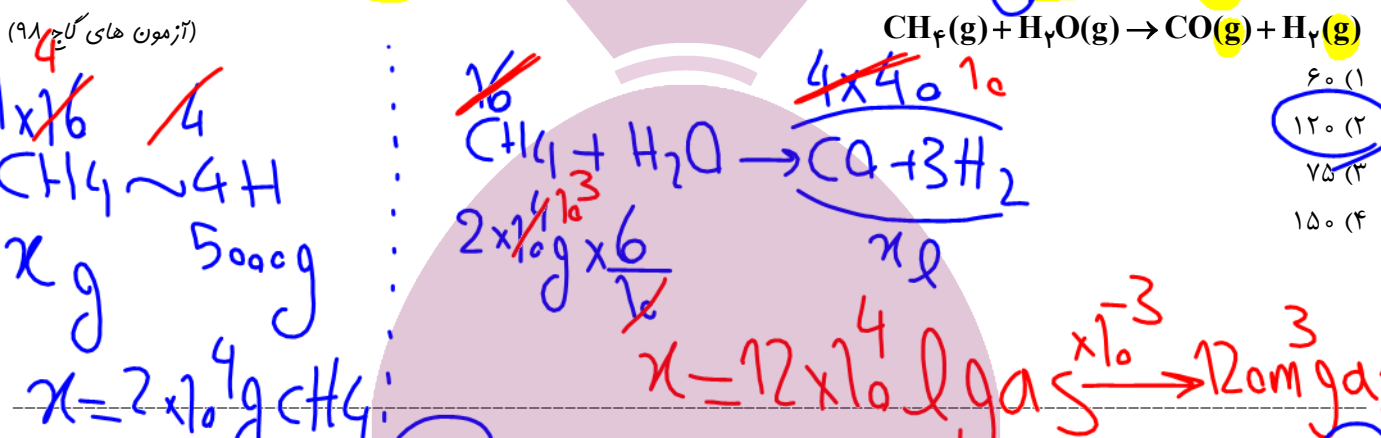
$$78 \text{ (3)}$$

$$84 \text{ (4)}$$

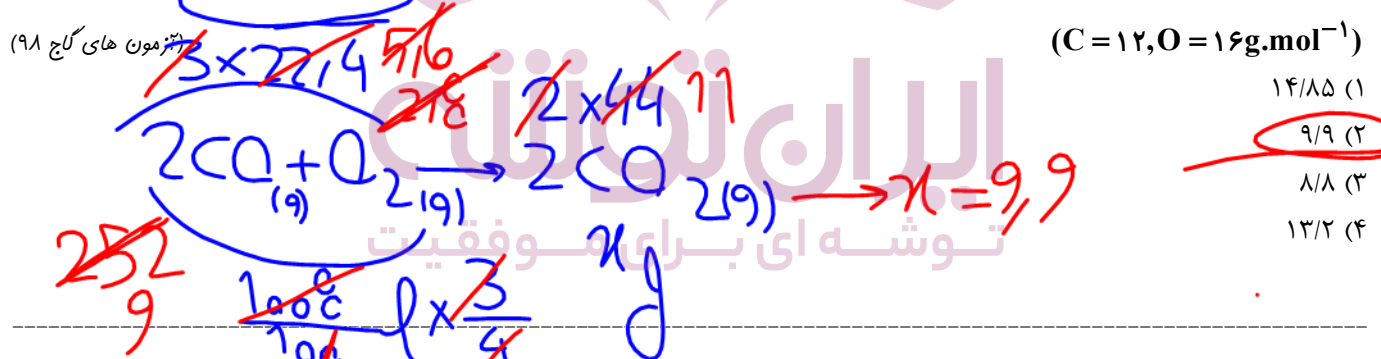
۱۹. نمونه ای از یک پسماند گیاهی که دارای مقدار زیادی گلوکز است طی یک فرایند بی هوازی تخمیر می شود. اگر جرم نمونه ۲۰ گرم و حجم گاز کربن دی اکسید حاصل از این فرایند ۸۰۰ میلی لیتر باشد، درصد خلوص گلوکز در این نمونه کدام است؟ (بازده واکنش ۶۰٪ است و ناخالصی های پسماند تخمیر نمی شوند)



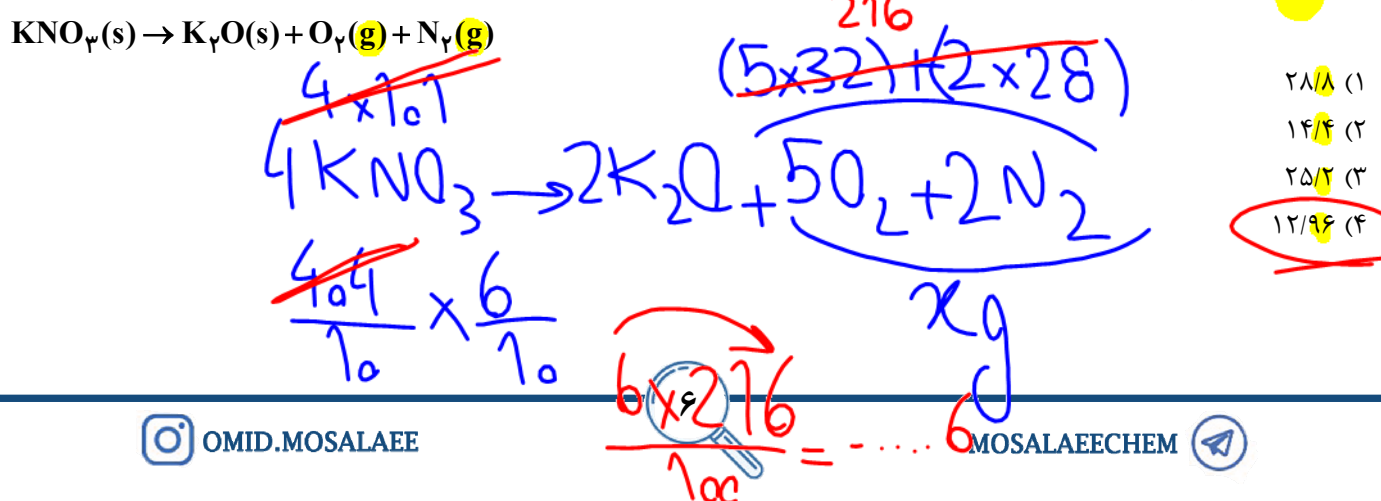
۲۰. مقداری گاز متان که ۵ kg از جرم آن را اتم های هیدروژن تشکیل می دهد، با مقدار کافی بخار آب وارد واکنش می شود. با فرض بازده ۶۰٪ چند مترمکعب گاز تولید می شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۴۰ L است.) (C = ۱۲, H = ۱ g.mol⁻¹)



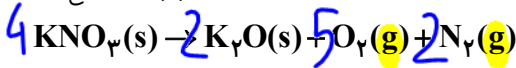
۲۱. مخلوطی از گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن به حجم ۱۰/۰۸ لیتر در شرایط استاندارد به طور کامل باهم واکنش می دهند، به طوری که چیزی از آنها باقی نماند. اگر بازده این واکنش ۷۵٪ باشد، چند گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟



۲۲. پتاسیم نیترات در دماهای بالا مطابق معادله زیر تجزیه می شود. از تجزیه ۶۰/۴ گرم پتاسیم نیترات ۶۰ درصد خالص، چند گرم گاز تولید می شود؟ (K = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶ g.mol⁻¹)



۲۳. مطابق واکنش موازنه نشده زیر، به ازای مصرف ۴۵/۴۵ گرم پتاسیم نیترات و با فرض بازده ۸۰٪ حجم گازهای تولیدی برابر چند لیتر است؟ (چگالی گاز اکسیژن در این شرایط برابر 1.429 g/L است.) (آزمون های کلاچ ۹۸)



Handwritten solution for problem 23:

$$4 \text{KNO}_3 \rightarrow 5 \text{O}_2 + 2 \text{N}_2$$

$4 \times 101 = 404$
 $5 \times 32 = 160$
 $2 \times 28 = 56$
 $404 - 160 - 56 = 288$
 $\frac{288}{100} \times \frac{45}{45} = 288$
 $n = \frac{288}{32} = 9$
 $V = n \times 22.4 = 9 \times 22.4 = 201.6 \text{ L}$

Handwritten notes for problem 23:

$$\frac{1}{2} \frac{g}{l} = \frac{32}{V}$$

$$V = 64 \text{ l.mol}^{-1}$$

نکته: $\frac{\text{جرم مولی}}{\text{چگالی}} = \text{حجم مولی}$

۲۴. بر اثر تجزیه کامل ۳۱/۲۵ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص، چند لیتر گاز در دمای 25°C و فشار 1 atm تولید می شود؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



Handwritten solution for problem 24:

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$$

$100 \text{ g} \rightarrow 44 \text{ g}$
 $31.25 \text{ g} \rightarrow x \text{ g}$
 $x = \frac{31.25 \times 44}{100} = 13.75 \text{ g}$
 $n = \frac{13.75}{44} = 0.3125 \text{ mol}$
 $V = n \times 22.4 = 0.3125 \times 22.4 = 7 \text{ L}$

Handwritten notes for problem 24:

$$\frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{12 \times V_2}{298}$$

$$V_2 = 201.3 \text{ L}$$

نکته: $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (STP)

۲۵. ۲۸ گرم سدیم نیترات با خلوص ۶۰ درصد در یک ظرف بدون سرپوش بر اثر گرما تجزیه می شود. اگر جرم مواد جامد موجود در ظرف برابر با ۲۵/۵ گرم باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب کدام است؟ (ناخالصی ها تجزیه نمی شوند و



Handwritten calculation for problem 25:

$$28 - 25.5 = 2.5 \text{ g O}_2$$

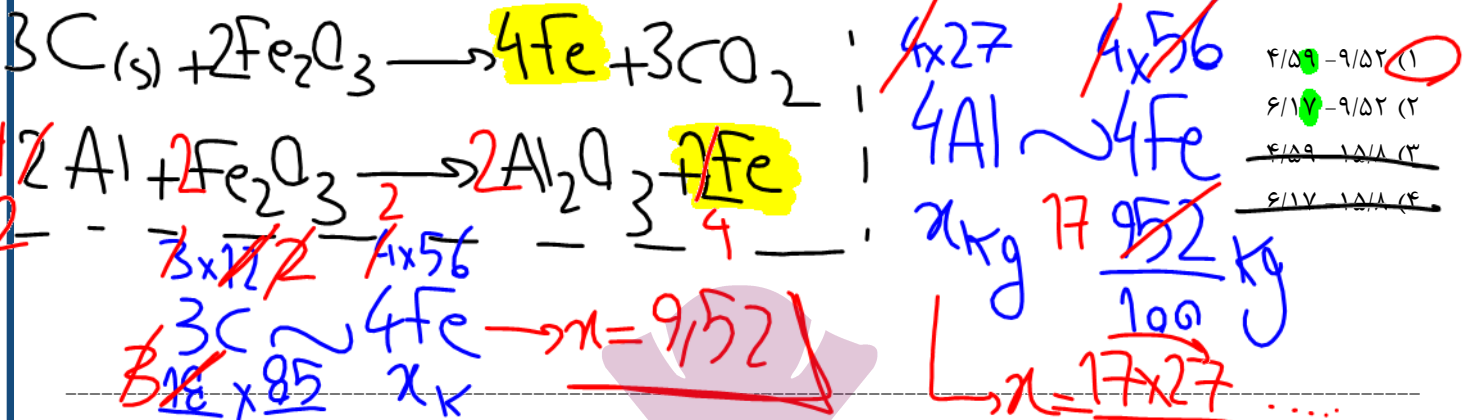
Handwritten solution for problem 25:

$$2 \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow R = 80$$

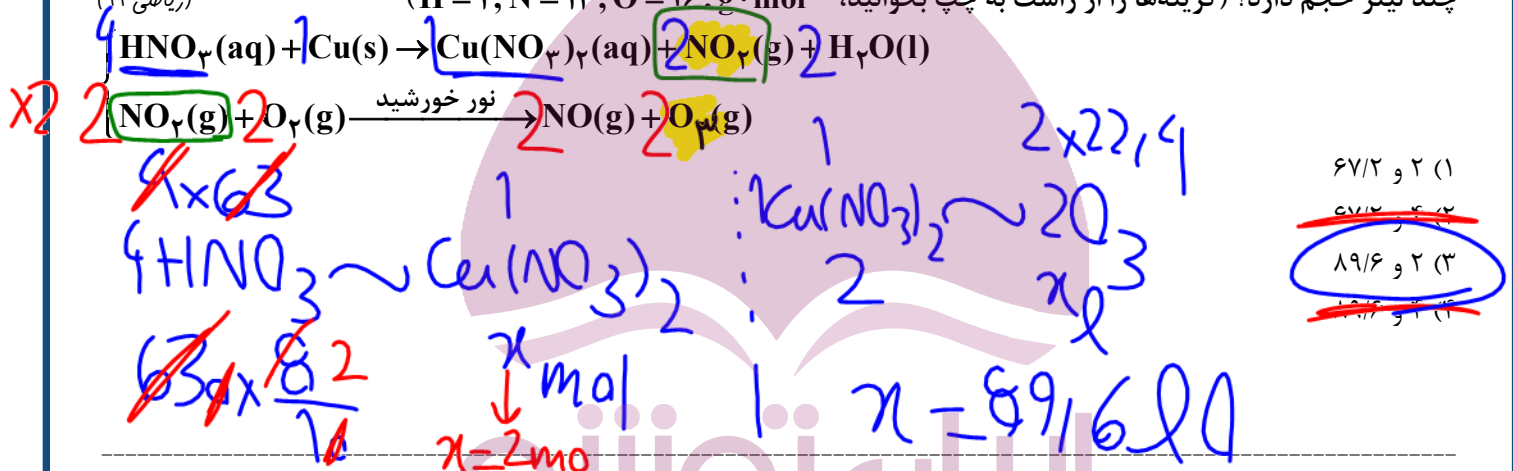
$2 \times 85 = 170$
 $32 \times 2 = 64$
 $170 - 64 = 106$
 $\frac{106}{100} \times 28 = 29.68$
 $28 - 29.68 = -1.68$ (Incorrect calculation in image)
 Correct calculation: $\frac{2.5 \times 170}{64} = 6.5$
 $\frac{6.5}{170} \times 100 = 3.82\%$

نکته: کاهش جرم مانده با بازده تجزیه

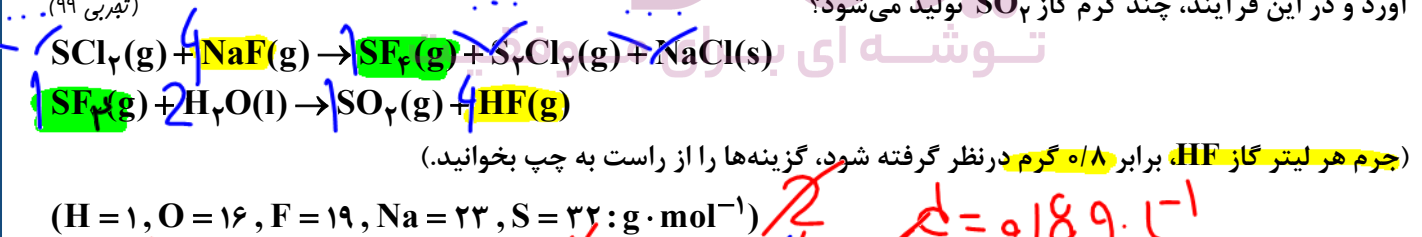
۲۹. از واکنش ۱/۸ کیلوگرم زغال با آهن (III) اکسید، چند کیلوگرم آهن، با بازده ۸۵ درصد می توان به دست آورد و این مقدار آهن را از واکنش چند کیلوگرم آلومینیوم با آهن (III) اکسید خالص کافی در فرآیند ترمیت می توان تهیه کرد؟
(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $C = 12, O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۹)



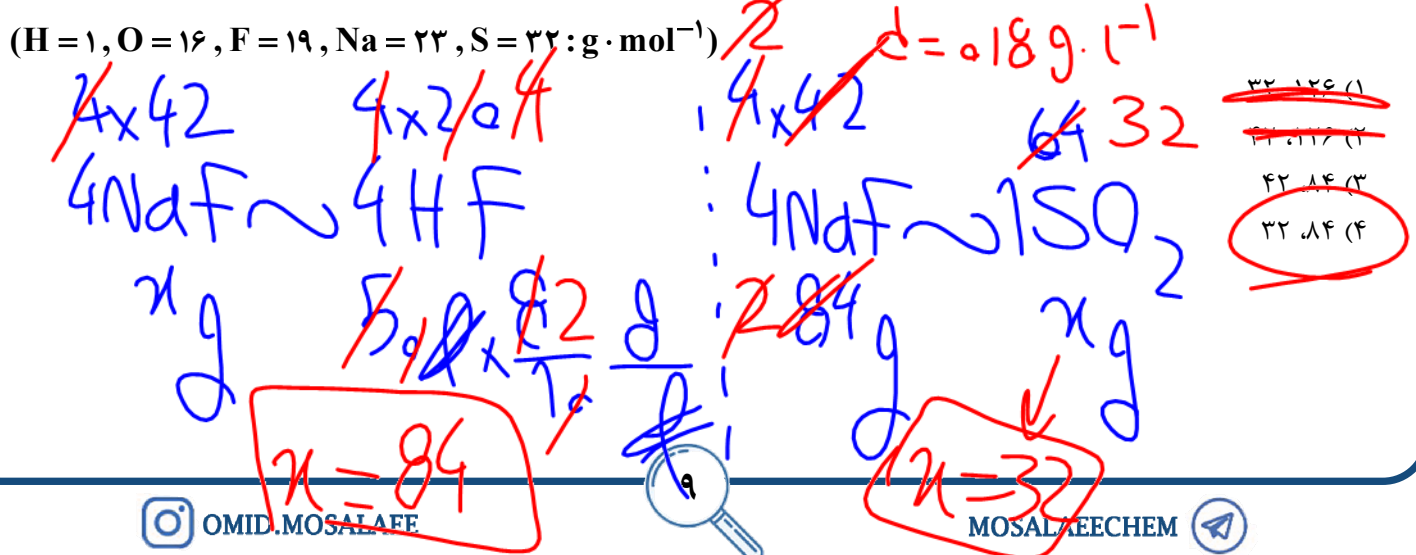
۳۰. برپایه واکنش های زیر اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز NO_2 تولید شده در این فرآیند با گاز اکسیژن به دست می آید، در شرایط (STP)، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (ریاضی ۹۹)



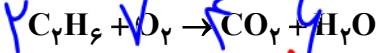
۳۱. مقدار گاز SF_6 لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز SCl_2 کافی، می توان به دست آورد و در این فرآیند، چند گرم گاز SO_2 تولید می شود؟ (تجربی ۹۹)



(جرم هر لیتر گاز HF برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۳۲. از واکنش ۵۲/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) با خلوص ۸۰ درصد در واکنش زیر، ۲۰ لیتر گاز تولید شده است. چگالی گاز تولید شده در شرایط آزمایش چند g.L^{-1} و برای تولید این مقدار گاز، چند لیتر گاز اتان را در شرایط STP باید به طور کامل سوزاند؟ (بازده واکنش سوزاندن اتان را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. (قلم پی ۲۴ بومر))



Handwritten calculations for problem 32. Includes molar masses: $\text{NaHCO}_3 = 84$, $\text{CO}_2 = 44$, $\text{C}_2\text{H}_6 = 30$. Shows stoichiometric ratios: 2×22.4 and 4×44.7 . A table of calculations is shown on the right:

۵۲/۵	۱۱۱ (۱)
۵۱/۶	۱/۱ (۲)
۷	۲/۲ (۳)
۷	۱/۱ (۴)

Final result: $x = 7$ and $\text{STP} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l-s})$

۳۳. ۳ کیلوگرم زغال سنگ با مقدار کافی بخار آب واکنش می دهد تا گازهای متان و کربن دی اکسید تولید شوند. اگر گاز متان به دست آمده به طور کامل سوزانده شود، برای مصرف کامل کربن دی اکسید حاصل از دو واکنش، چند کیلوگرم منیزیم اکسید با خلوص ۶۴٪ لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 \text{g.mol}^{-1}$) (آزمون های کالج ۹۸)

Handwritten calculations for problem 33. Shows reactions: $2\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$ and $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Includes molar masses: $\text{C} = 12$, $\text{CO}_2 = 44$, $\text{MgO} = 40$. Shows stoichiometric ratios: 2×12 , 2×40 , 2×44 . A table of calculations is shown on the right:

۱۵	(۱)
۱۴/۴	(۲)
۹/۶	(۳)
۱۵/۶۲۵	(۴)

Final result: $x = 15.625$ kg

۳۴. اگر جرم های برابر از کلسیم کربنات با خلوص ۵۰٪ و منیزیم کربنات با خلوص ۲۴٪ بر اثر تجزیه گرمایی کامل حجم برابر از گاز کربن دی اکسید در شرایط یکسان از نظر دما و فشار تولید کند، بازده درصدی واکنش (I) به تقریب چند برابر بازده درصدی واکنش (II) است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40 \text{g.mol}^{-1}$) (قلم پی ۱۰ بومر)

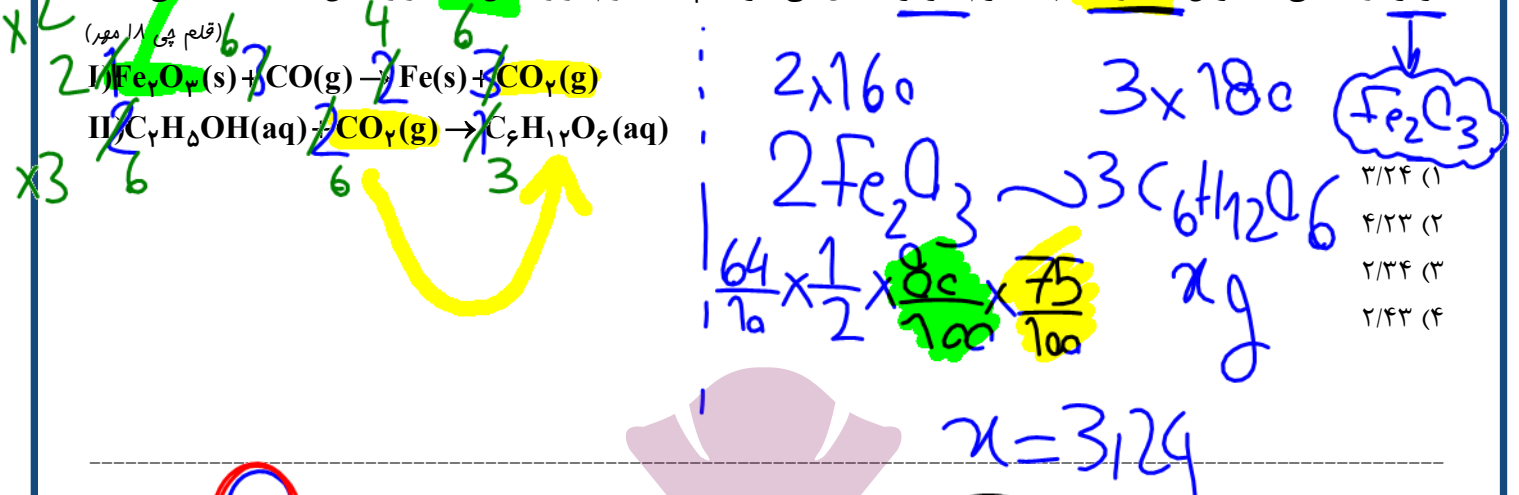


Handwritten calculations for problem 34. Shows reactions: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ and $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$. Includes molar masses: $\text{CaCO}_3 = 100$, $\text{MgCO}_3 = 84$. Shows stoichiometric ratios: $R_1 = \frac{20000}{m}$ and $R_2 = \frac{84000}{24m}$. A table of calculations is shown on the right:

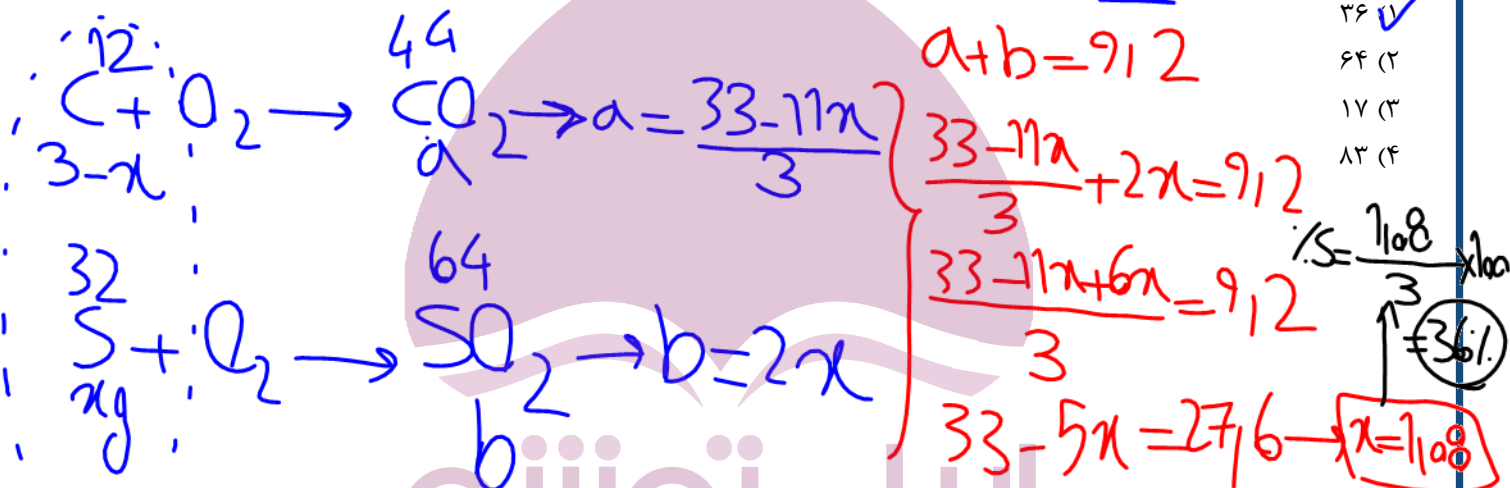
۰/۵۷	(۱)
۱/۲	(۲)
۲/۷۱	(۳)
۳/۴۲	(۴)

Final result: $\frac{24}{42}$

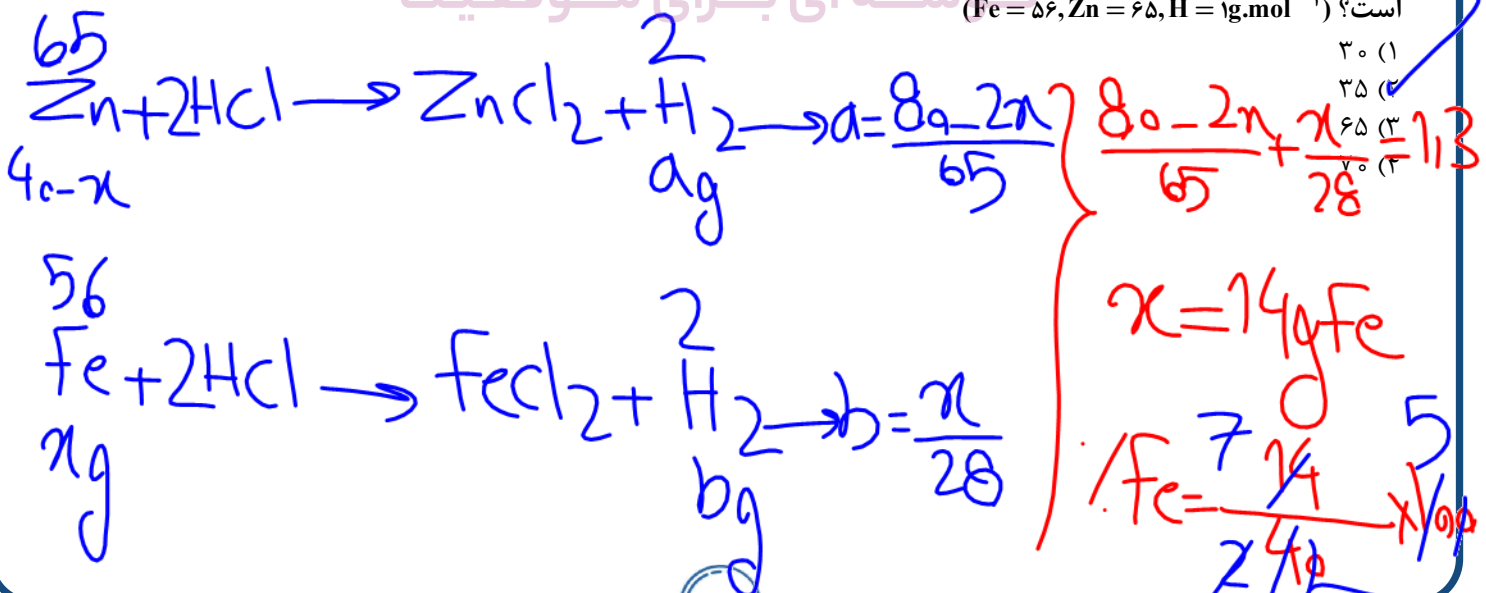
۳۵. اگر بازده درصدی واکنش (I) و واکنش (II) به ترتیب برابر ۸۰ و ۷۵ درصد باشد، در اثر مصرف ۶/۴ گرم ماده با کاربرد رنگ قرمز در نقاشی با خلوص ۵۰ درصد، چند گرم گلوکز حاصل می شود؟ (CO₂ لازم در واکنش (II) از واکنش (I) به دست می آید.)



۳۶. مخلوطی از کربن و گوگرد به جرم ۳ گرم به طور کامل می سوزد و مخلوطی از SO₂ و CO₂ با جرم ۹/۲ گرم به دست می آید. درصد جرمی گوگرد در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ (C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶ g.mol⁻¹) (المپیاد مرحله اول ۹۸)

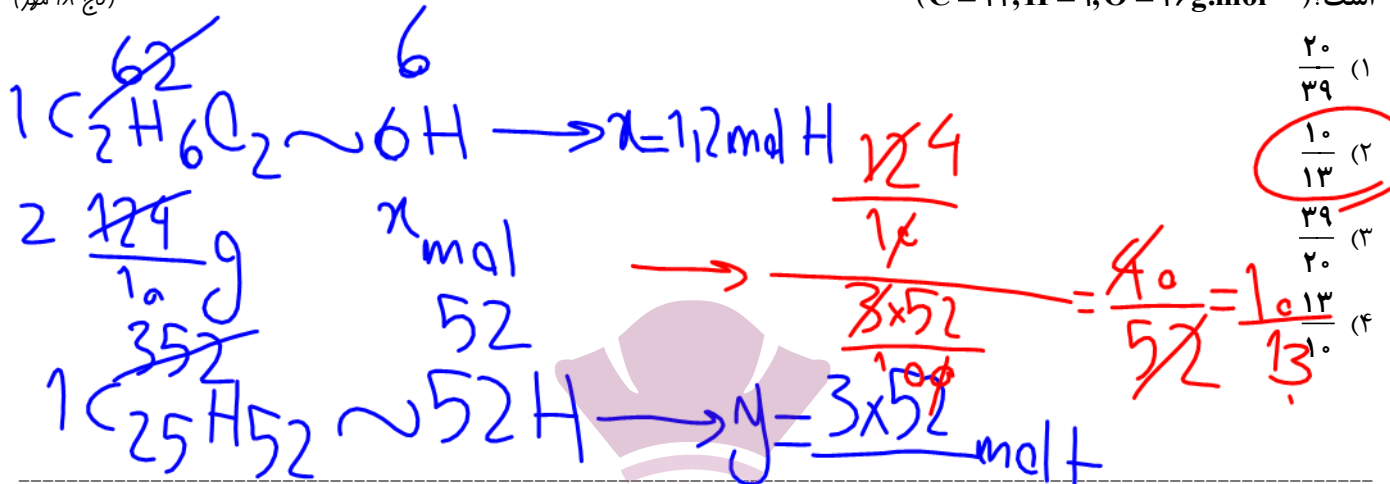


۳۷. مخلوطی از ۴۰ گرم روی و آهن را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد می کنیم و مشاهده می کنیم که در پایان واکنش ۱/۳ گرم گاز هیدروژن تولید شده است. درصد جرمی فلز آهن در مخلوط اولیه تقریباً کدام است؟ (Fe = ۵۶, Zn = ۶۵, H = ۱ g.mol⁻¹)

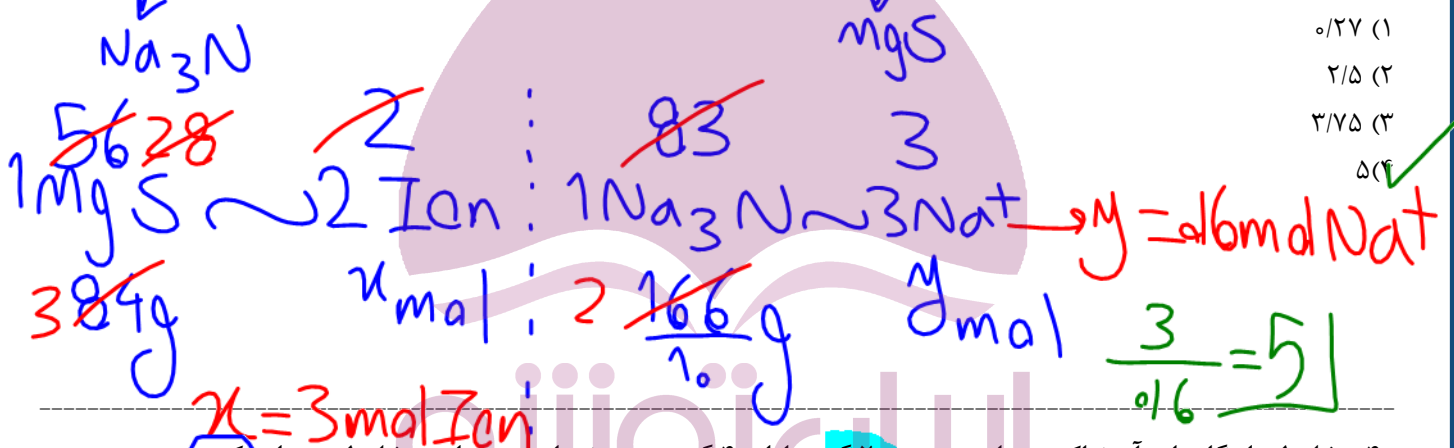


استوکیومتری فرمولی

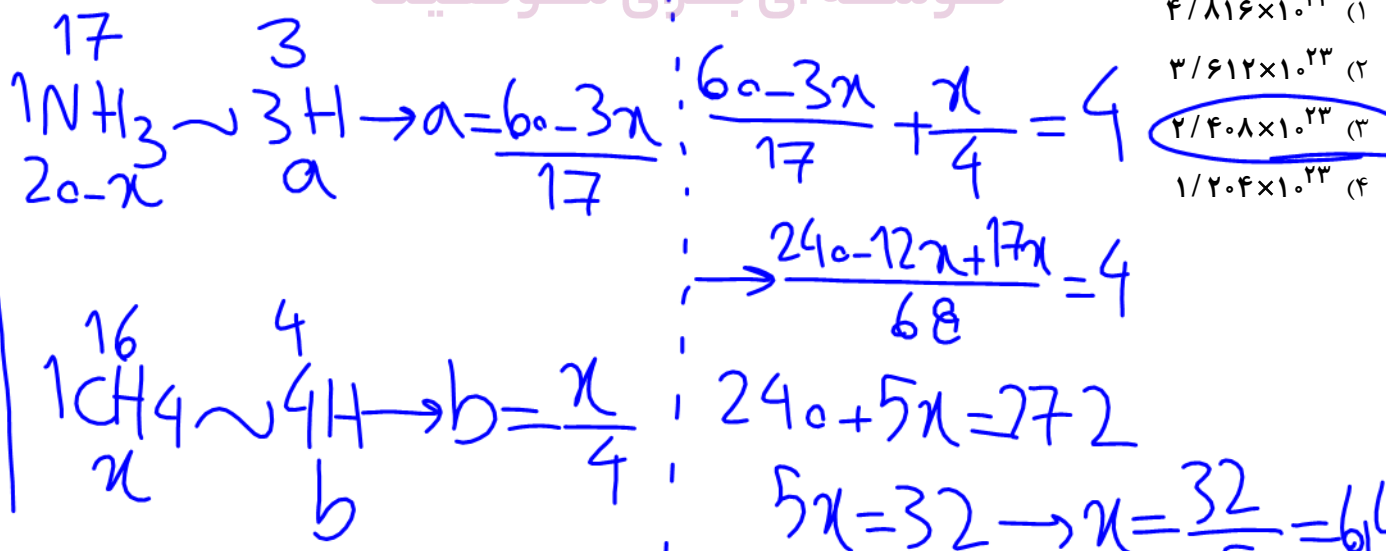
۳۸. شمار اتم های هیدروژن موجود در ۱۲/۴ گرم اتیلن گلیکول چند برابر شمار اتم های هیدروژن موجود در ۱۰/۵۶ گرم وازلین است؟ (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ g.mol⁻¹) (کلج ۱۸ مهر)



۳۹. شمار یون های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون های مثبت موجود در ۱۶/۶ گرم سدیم نیتريد است؟ (N = ۱۴, Na = ۲۳, Mg = ۲۴, S = ۳۲; g.mol⁻¹) (رئافی قارج ۹۹)

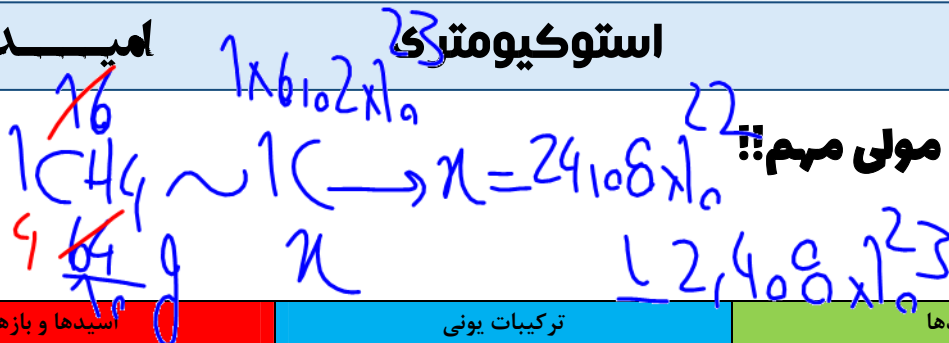


۴۰. مخلوطی از گازهای آمونیاک و متان به جرم ۲۰ گرم دارای ۴ گرم هیدروژن است. در این مخلوط چند اتم کربن وجود دارد؟ (C = ۱۲, N = ۱۴, H = ۱ g.mol⁻¹) (قلم پی ۱۸ مهر)





جرم های مولی مهم!!



اسیدها و بازها			ترکیبات یونی			اکسیدها		
سدیم هیدروکسید	NaOH	۴۰	سدیم کلرید	NaCl	۵۸.۵	نیتروژن دی اکسید	NO _۲	۴۶
نیتریک اسید	HNO _۳	۶۳	سدیم هیدروژن کربنات	NaHCO _۳	۸۴	سیلیس	SiO _۲	۶۰
سولفوریک اسید	H _۲ SO _۴	۹۸	II آهن (هیدروکسید)	Fe(OH) _۲	۹۰	گوگرد تری اکسید	SO _۳	۸۰
فسفریک اسید	H _۳ PO _۴		III آهن (هیدروکسید)	Fe(OH) _۳	۱۰۷	آلومینیوم اکسید	Al _۲ O _۳	۱۰۲
منیزیم هیدروکسید	Mg(OH) _۲	۵۸	کلسیم کربنات	CaCO _۳	۱۰۰	دی نیتروژن پنتا اکسید	N _۲ O _۵	۱۰۸
ترکیبات آلی			پتاسیم نیترات	KNO _۳	۱۰۱	آهن (III) اکسید	Fe _۲ O _۳	۱۶۰
اتانول	C _۲ H _۵ OH	۴۶	کلسیم کلرید	CaCl _۲	۱۱۱	سدیم استئارات	C _{۱۷} H _{۳۵} COONa	۳۰۶
اتیلن گلیکول	C _۲ H _۶ O _۲	۶۲	نقره کلرید	AgCl	۱۴۳.۵	سدیم دو دسیل بنزن سولفونات	C _{۱۸} H _{۲۹} SO _۳ Na	۳۴۸
ترفتالیک اسید	C _۸ H _۶ O _۴	۱۶۶	II مس (سولفات)	CuSO _۴	۱۶۰	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $NaOH \rightarrow 40$ $H_2SO_4 \rightarrow 98$ $H_3PO_4 \rightarrow 98$ </div>		
گلوکز	C _۶ H _{۱۲} O _۶	۱۸۰	باریم سولفات	BaSO _۴	۲۳۳			
نیتروگلیسرین	C _۳ H _۵ N _۳ O _۹	۲۲۷	کلسیم فسفات	Ca _۳ (PO _۴) _۲	۳۱۰			
استئاریک اسید	C _{۱۸} H _{۳۶} O _۲	۲۸۴						
چربی کوهان شتر و گلیسرین تری استئارات	C _{۵۷} H _{۱۱۰} O _۶	۸۹۰						

①

۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- انسان با فرستادن وویجر ۱ و ۲ به دنبال پاسخ پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» بوده است.
- ۲- وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۶۶ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی ارسال شدند. $1977(1356)$
- ۳- آخرین تصویری که وویجر ۱ از زمین گرفت، از فاصله تقریبی ۷ میلیون کیلومتری بوده است. *میلیاردها کیلومتر*
- ۴- وظیفه وویجر ۱ و ۲ تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های نپتون، اورانوس، مریخ و زحل بوده است.
- ۵- شناسنامه فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های مورد مطالعه وویجر ۱ و ۲ حاوی اطلاعاتی مانند نوع عناصر سازنده، ترکیب‌های شیمیایی پوسته جانها و ترکیب درصد این مواد بوده است. *سیاره گازی!*
- ۶- برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، ابتدا وویجر ۱ و بعد وویجر ۲ به فضا ارسال شدند.

۲) با توجه به هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- فراوان ترین عنصر سازنده زمین در دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره‌ای قرار گرفته است.
- ۲- فراوان ترین عنصر سازنده مشتری، کم ترین شعاع اتمی را در بین عناصر دارد.
- ۳- در بین هشت عنصر فراوان این دو سیاره، دو عنصر مشترک وجود دارد که هر دو دارای شش الکترون ظرفیتی هستند.
- ۴- تمام عناصر فراوان زمین دارای درصد فراوانی کم تر از ۵۰٪ هستند.
- ۵- امکان تشکیل ترکیباتی مثل Al_2O_3 و MgO در سیاره مشتری وجود ندارد.
- ۶- در بین موارد دما، شعاع و درصد فراوانی اکسیژن دو مورد در زمین بیشتر از مشتری است.
- ۷- در بین عناصر فراوان مشتری، فراوان ترین عنصر در پوسته زمین هم به چشم می خورد.

۳) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- دانشمندان پس از دریافتن توزیع همگن عناصر در جهان هستی، توانستند چگونگی پیدایش آنها را توضیح دهند.
- ۲- دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با مه‌بانگ همراه بوده است. He, H_2
- ۳- پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، ترکیبات هیدروژن و هلیوم ساخته شدند.
- ۴- در فرایند تولید عناصر، گازهای هیدروژن و هلیوم با انجام واکنش‌های هسته‌ای و افزایش دمای خود، مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرده اند. *گاز سرد*
- ۵- درون ستاره‌ها و در دماهای بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می دهد که در آنها عناصر سنگین تر به عناصر سبک تر تجزیه می شوند. $H + H \rightarrow He + \dots$
- ۶- ستارگان، کارخانه تولید عناصر هستند، زیرا با مرگ ستارگان، عناصر تشکیل شده در آنها در فضا پراکنده می شود.
- ۷- خورشید نزدیک ترین سیاره به زمین است و دمای بسیار بالایی دارد. $H \rightarrow He$
- ۸- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.
- ۹- انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای آن قدر زیاد است که می تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.
- ۱۰- پس از انفجار ستارگان عناصر سبک مانند لیتیم و کربن در جهان هستی پراکنده می شوند.



۱- دست کم چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تامین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)
(تجربی قارچ ۹۹)

$1 \text{ g Fe} \sim 240 \text{ J}$
 $900 \times 10^6 \text{ g Fe} \sim x \text{ J}$
 $x = 9 \times 24 \times 10^9 \text{ J}$

$E = mc^2$

$9 \times 24 \times 10^9 = m \times 9 \times 10^{16}$

$m = 24 \times 10^{-7} \text{ kg} = 24 \times 10^{-4} \text{ g}$

- ۱/۲ (۱)
- ۲/۴ (۲)
- ۳/۶ (۳)
- ۴/۸ (۴)

۲- اگر در واکنش هسته‌ای ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{H} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + n$ کاهش جرمی به اندازه $1/2 \times 10^{-3}$ گرم اتفاق بیفتد، با تولید ۲/۴

گرم کربن در این واکنش، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (قلم پی ۹۹)

1×12
 12×10^{-3}
 1 C
 224 g
 10 g

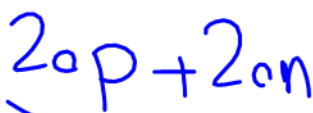
$E = mc^2$

$E = 24 \times 10^{-5} \times 9 \times 10^{16}$

$E = 216 \times 10^8 \times 10^{-3} \rightarrow 216 \times 10^5 \text{ J}$

- ۲/۱۶ × ۱۰^۷ (۱)
- ۱/۰۸ × ۱۰^۷ (۲)
- ۲/۱۶ × ۱۰^{۱۰} (۳)
- ۱/۰۸ × ۱۰^{۱۰} (۴)

۳- انرژی آزاد شده بر اثر تشکیل یک هسته کلسیم (${}^{40}_{20}\text{Ca}$) از ذرات زیر اتمی، سازنده آن به شرط اینکه جرم یک هسته آن 66×10^{-27} کیلوگرم باشد برابر با چند کیلوژول است؟ (جرم نوترون = کیلوگرم $1/68 \times 10^{-27}$ و جرم پروتون = کیلوگرم $1/67 \times 10^{-27}$) (قلم پی ۹۹)



$E = mc^2$

$20 \times 10^{-27} [168 + 167] \text{ kg}$
 $3/35$

$\Delta m = 10 \text{ kg}$

$E = 10 \times 9 \times 10^{16}$

$167 \times 10^{-27} \text{ kg}$

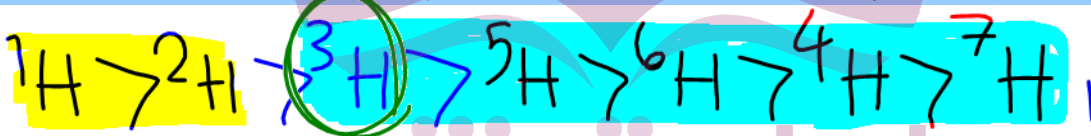
$66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

9×10^{11}
 $9 \times 10^7 \text{ J}$

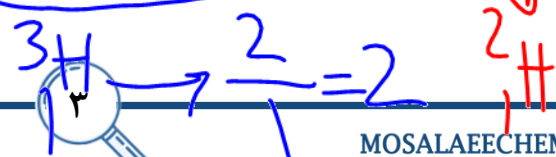
۴ در رابطه با ایزوتوپ‌های عناصر مختلف، درست‌ی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.

- ۱- بررسی‌ها نشان می‌دهد که در نمونه طبیعی از هر عنصری، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. $Al/P/F$
- ۲- شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و هیدروژن با هم برابر است.
- ۳- در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم شمار ذرات زیراتمی خنثی نصف شمار ذرات زیراتمی باردار است.
- ۴- در میان ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، با افزایش جرم اتمی، پایداری افزایش می‌یابد.
- ۵- خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد اتمی (X) آن وابسته است.
- ۶- یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم مخلوطی از دو رادایوتوپ است.
- ۷- درصد فراوانی ایزوتوپ طبیعی لیتیم که دارای تعداد پروتون و نوترون برابر است برابر ۱ درصد می‌باشد.
- ۸- درصد فراوانی ایزوتوپ فراوان‌تر کلر به تقریب سه برابر ایزوتوپ دیگر است.
- ۹- چگالی، جرم مولی و نقطه ذوب H_2O با D_2O متفاوت است.
- ۱۰- در ستاره‌ها حداقل از به هم پیوستن چهار اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم می‌تواند به وجود بیاید.
- ۱۱- سرعت واکنش ایزوتوپ پایدارتر لیتیم با آب، در مقایسه با ایزوتوپ دیگر آن بیشتر است.

۵) با توجه به ایزوتوپ‌های هیدروژن درست‌ی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن دارای سه نوع رادایوتوپ است.
- ۲- در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن شمار ذرات زیراتمی داخل هسته چهار برابر ذرات زیراتمی خارج هسته است.
- ۳- نیم عمر ایزوتوپی از هیدروژن با ۲ نوترون کم‌تر از نیم عمر ایزوتوپی با ۱ نوترون است.
- ۴- پایداری ایزوتوپ 4H بیشتر از ایزوتوپ 5H است.
- ۵- درصد فراوانی ایزوتوپی با ۴ ذره زیراتمی خنثی و ۲ ذره زیراتمی باردار در طبیعت کم‌تر از ۱٪ درصد است.
- ۶- ایزوتوپی از هیدروژن که دارای شمار ذرات زیراتمی یکسان است، پرتوزا بوده و در طبیعت یافت می‌شود.
- ۷- در ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، با افزایش عدد جرمی نیم عمر کاهش می‌یابد.
- ۸- نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر ۳ است.



۶) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- به مدت زمان لازم برای متلاشی شدن هسته‌های یک ماده پرتوزا، نیم عمر گفته می‌شود که پایداری آن ایزوتوپ را نشان می‌دهد.
- ۲- تمام هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد با گذشت زمان متلاشی می‌شود.
- ۳- پروتون، نوترون و الکترون ایزوتوپ‌های پرتوزا، ماندگار نیستند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
- ۴- ۷۸٪ عناصر شناخته شده در طبیعت یافت می‌شوند.

۷) با توجه به عنصر تکنسیم (${}_{43}^{99}\text{Tc}$) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- نخستین عنصر پرتوزای کشف شده در کره زمین است.
- ۲- در تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد.
- ۳- اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.
- ۴- نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد زیرا شرایط نگهداری آن دشوار است.
- ۵- قسمت عمده ${}^{99}\text{Tc}$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.
- ۶- با افزایش مقدار یون تکنسیم در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- ۷- هسته تکنسیم به علت پرتوزا بودن دارای نسبت نوترون به پروتون بزرگ‌تر از ۱/۵ است.
- ۸- تکنسیم در دوره پنجم و گروه هشتم جدول دوره‌ای قرار گرفته است.
- ۹- تکنسیم در دوره‌ای قرار گرفته است که شمار عناصر فلزی، شبه‌فلزی و نافلزی داشته p یکسان است.

In	Sn	Sb	Te	I	Xe
49	50	51	52	53	54

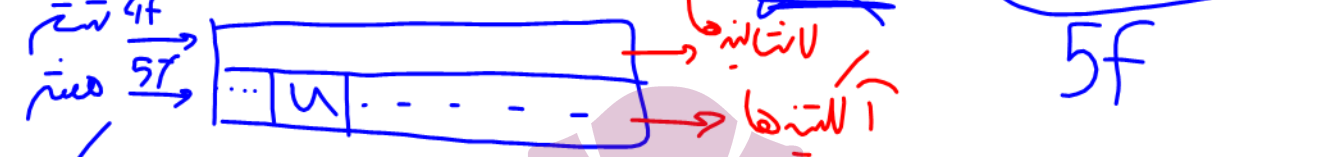
- ۱۰- رادیویزوتوپ تکنسیم برخلاف رادیویزوتوپ فسفر هنوز در ایران تولید نشده است.
- ۱۱- غده تیروئید هنگام جذب موکول‌های I^- ، یون حاوی تکنسیم را نیز جذب می‌کند.
- ۱۲- پس از ساخت تکنسیم، تاکنون ۲۵ عنصر دیگر توسط شیمی‌دان‌ها ساخته شده است.

۸) با توجه به عنصر اورانیم (${}_{92}\text{U}$) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.
- ۲- از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌کنند.
- ۳- اورانیم به طور عمده از رادیویزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ و ${}^{238}\text{U}$ تشکیل شده است.
- ۴- فراوانی ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی اورانیم کم‌تر از ۱٪ است.
- ۵- منظور از غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، تولید اورانیم - ۲۳۵ است.

- ۶- به دلیل خطرناک بودن رادیوایزوتوپ‌های آن، از آن‌ها در پزشکی و کشاورزی استفاده نمی‌شود.
- ۷- با گسترش صنعت هسته‌ای می‌توان انرژی الکتریکی موردنیاز کشور را به طور کامل تأمین کرد. *(بیشتر)*
- ۸- ایران پس از توانایی در غنی‌سازی اورانیم در فهرست ده‌گانه‌ی کشورهای هسته‌ای جهان وارد شد.
- ۹- در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، ایزوتوپ‌ها را بر اساس خواص شیمیایی آن‌ها جداسازی می‌کنند. *فیزیکی*
- ۱۰- پسماندهای راکتورهای اتمی اگرچه خاصیت پرتوزایی ندارند اما دفع آن‌ها از جمله چالش‌های هسته‌ای به‌شمار می‌آید.

۱۱- اورانیم عنصری از دسته F بوده و در دوره هشتم جدول دوره‌ای قرار دارد.



۱۲- سنگین‌ترین عنصر طبیعی در زمین، اورانیم است.

۹) با توجه به فرایندهای تشخیصی توده‌های سرطانی به وسیله گلوکز نشان‌دار، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- توده‌های سرطانی یاخته‌هایی هستند که رشد عادی اما سریع‌تری نسبت به سایر سلول‌ها دارند. *C₆H₁₂O₆*
- ۲- به گلوکز حاوی اتم‌های پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.
- ۳- گلوکز نشان‌دار پس از ورود به بدن، تنها اطراف توده سرطانی تجمع می‌کند.
- ۴- توده سرطانی، تنها گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.

۴- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی 23.99amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی 24.99amu و فراوانی ۱۰ درصد، و ^{26}Mg با جرم اتمی 25.98amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئوئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی 18.99amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئوئورید طبیعی برابر چند گرم است؟ *(تقریبی قارج ۹۹)*

$$\bar{M}_g = \frac{(23.99 \times 79) + (24.99 \times 10) + (25.98 \times 11)}{100} = 24.31$$

$$24.31 + 38 = 62.31$$

۶۱/۸۶ (۱)
 ۶۲/۲۸ (۲)
 ۶۴/۱۲ (۳)
 ۶۶/۴۵ (۴)

۵- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر 50.95amu فرض شود). *(تقریبی ۹۹)*

49	51	53	54	:	-49	195 = 130 - 2x + 60 + 100	29/5, 35/5 (1)	
↓	↓	↓	↓	:	:	195 = 290 - 2x	17/5, 47/5 (2)	
x	65-x	15	20	:	:	2x = 95	15, 50 (3)	
							x = 47.5	14/5, 50/5 (4)

$$50.95 = 49x + 51(65-x) + 53(15) + 54(20)$$

۶- نمونه‌ای از عنصر زیر کونیم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۴ و ۹۶ است. اگر فراوانی ایزوتوپ اول، ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ دوم و ۲۰ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد و فراوانی ایزوتوپ‌های سوم و چهارم نیز با هم برابر باشد، فراوانی ^{91}Zr چند درصد است؟ (جرم اتمی میانگین Zr در این نمونه برابر $91/325 \text{amu}$ است و عدد جرمی ایزوتوپ‌ها را برابر با جرم اتمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

(کج ۲۸ آزر)

90	91	92	94	96	
↓	↓	↓	↓	↓	
20a	5a	5-13a	5-13a	a	

$$91/325 = \frac{90(20a) + 91(5a) + 92(5-13a) + 94(5-13a) + 96a}{100}$$

$$20a + 5a + 2x + a = 100$$

$$2x = 100 - 26a \rightarrow x = 50 - 13a$$

$$a = 21.5 \rightarrow \text{Zr} \rightarrow 5(21.5) = 124.5\%$$

۷- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^ACu است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر چه عددی است؟ (جرم اتمی میانگین مس برابر $63/5 \text{amu}$ و ایزوتوپ با عدد جرمی ۶۳ ایزوتوپ سبک‌تر است.)

(قلع بی ۲۸ آزر)

^{63}Cu	^ACu	
3a	a	
75	25	

$$63/5 = \frac{63(75) + 25(A)}{100}$$

$$-63 \rightarrow 50 = 25(A - 63)$$

$$A - 63 = 2 \rightarrow A = 65$$

$$4a = 100$$

$$a = 25$$

۸- عنصر A دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۲۳ و ۲۵ (بر حسب amu) است. اگر جرم $3/01 \times 10^{22}$ گونه A_2O برابر $3/23$ گرم باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، به تقریب چند برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است؟ ($O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

(قلع بی ۱۸ مهر)

A_2O	A_2O	
310a	2A+16	
310a	323	

$$2413 = \frac{23(x) + 25(100-x)}{100}$$

$$-73 \rightarrow 13a = 200 - 2x$$

$$2x = 79 \rightarrow x = 35$$

$$A = 2413$$

(۱۰) با توجه به جدول دوره‌ای، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

-
-
-
-
-
-

① 2
② ۰
③ ۰

- ۱- تعداد عناصر دوره ۵ و ۶ همانند تعداد عناصر گروه ۱۰ و ۱۱، یکسان است.
- ۲- جدول دوره‌ای با عدد اتمی ۱ شروع می‌شود و به عنصر شماره ۱۶ ختم می‌شود.
- ۳- شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است.
- ۴- خواص شیمیایی عناصر یک دوره، تقریباً مشابه است.
- ۵- جدول دوره‌ای امروزی براساس عدد جرمی چیده شده است.
- ۶- دارای ۷ گاز نجیب و ۷ فلز قلیایی است.

(۱۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- عدد جرمی یون X^{3+} برابر ۱۰۸ است، اگر تعداد الکترون‌های این یون $\frac{2}{3}$ برابر تعداد نوترون‌ها باشد، عدد اتمی آن برابر ۴۵ است.

$$\begin{cases} n+p=108 \\ \frac{2}{3}n=e \\ p-3=e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+p=108 \rightarrow n=108-p \\ \frac{2}{3}n=p-3 \rightarrow n=\frac{3p-9}{2} \end{cases} \Rightarrow p=45$$

۲- اگر در کاتیون $59X^{3+}$ تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ باشد، شمار ذرات باردار این یون برابر ۵۴ خواهد بود.

$$\begin{cases} n+p=59 \\ p-3=e \\ n-e=8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+p=59 \\ n-p=8 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 27p^+ \\ 24e^- \end{matrix}$$

۳- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در عنصر X برابر می‌باشد، مجموع ذرات زیراتمی در یون $56X^{3+}$ برابر ۷۹ خواهد بود.

$$\begin{cases} n+p=56 \\ p-3=e \\ n-e=13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+p=56 \\ n-p=10 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 23p^+ \\ 33n \rightarrow 76 \\ 20e^- \end{matrix}$$

(۱۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

-
-
-
-
-
-

- ۱- دقت باسکول‌های تنی تا یک دهم تن و دقت ترازوی زرگری تا یک دهم گرم است.
- ۲- با استفاده از باسکول تنی نمی‌توان جرم یک هندوانه را اندازه‌گیری کرد زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو بیشتر است.
- ۳- خواص فیزیکی یک ماده برخلاف خواص شیمیایی آن، به جرم ماده وابسته است.
- ۴- اتم‌ها را با وجود این که می‌توان به طور مستقیم دید، اما نمی‌توان به طور مستقیم جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.
- ۵- یکای جرم اتمی برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتمی میانگین کربن است.

- ۶- مطابق یکای جرم اتمی، جرم ایزوتوپ کربن -۱۲ برابر با ۱۲ گرم خواهد بود. amu ← (مربوطی)
- ۷- جرم اتمی میانگین هیدروژن به طور دقیق برابر $1.00794 amu$ خواهد بود.
- ۸- یکای جرم اتمی را با نماد u نیز نشان می‌دهند.
- ۹- به کمک یکای جرم اتمی می‌توان جرم همه اتم‌ها و همچنین ذرات زیراتمی را اندازه‌گیری کرد.
- ۱۰- در مقیاس جرم اتمی، جرم پروتون و نوترون به تقریب با هم برابر و ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون است.
- ۱۱- جرم الکترون $(9.1 \times 10^{-31} kg)$ به تقریب $0.0005 amu$ است. $1 amu \rightarrow 5 \times 10^4 amu$
- ۱۲- در نماد ذرات زیراتمی، اعداد سمت چپ از پایین به بالا به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.
- ۱۳- مقایسه جرم دقیق پروتون، نوترون و هر amu به صورت روبه‌رو است: $n > amu > p$ $1 amu > p > n$
- ۱۴- مجموع جرم یک پروتون و یک الکترون از جرم یک نوترون اندکی بیشتر است.
- ۱۵- عدد جرمی به تقریب با جرم اتم بر حسب amu برابر بوده و اندکی از آن بیشتر است.
- ۱۶- جرم مولکولی آب سنگین ($^2_1H, ^{16}_8O$) برابر ۲۰ گرم است. amu ←
- ۱۷- جرم مولی لیتیم -۷ با ۳ پروتون و ۴ نوترون برابر با $7 amu$ است. g ←
- ۱۸- با دستگاه طیف‌سنج جرمی می‌توان مستقیماً شمار اتم‌های یک ماده را به دست آورد.
- ۱۹- شیمی‌دانان به 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.
- ۲۰- جرم یک مول ذره بر حسب یکای جرم اتمی را، جرم مولی می‌نامند.
- ۲۱- کیلوگرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه محسوب می‌شود.
- ۲۲- در شرایط یکسان یک مول آهن و یک مول کربن، دارای شمار و جرم یکسانی از اتم‌ها هستند.
- ۲۳- یکای جرم مولی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.
- ۲۴- جرم نشان‌داده‌شده 7Li در جدول دوره‌ای اندکی بیشتر از $7 amu$ است.
- ۲۵- در یک نمونه‌ی یک گرمی از گاز هیدروژن به اندازه‌ی عدد آووگادرو، مولکول هیدروژن وجود دارد. $+15 \times NA$
- ۲۶- شمار اتم‌های موجود در یک مول گاز هلیوم و یک مول گاز نیتروژن با هم برابر است.
- ۲۷- اگر مبنای یکای جرم اتمی از $\frac{1}{12}$ اتم کربن -۱۲ به $\frac{1}{16}$ اتم هیدروژن -۱ تغییر کند، مقدار عددی amu در حدود 0.008 واحد افزایش می‌یابد. $1 amu \rightarrow 1.008 amu$
- ۲۸- جرم نشان‌داده‌شده‌ی عنصر کربن در جدول دوره‌ای اندکی بیشتر از $12 amu$ است و علت آن اختلاف میان جرم پروتون و نوترون در یکای جرم اتمی است. $12, 13, 14$

۱۳) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- با وجود این که خورشید و دیگر اجرام آسمانی از ما بسیار دور هستند، اما می‌توان ویژگی‌های آن‌ها را به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.
- ۲- نوری که از یک ستاره یا سیاره به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چه قدر است.
- ۳- دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج، اطلاعات ارزشمندی درباره پرتوهای گسیل‌شده به دست می‌آورند.

۴- نور خورشید پس از تجزیه، گستره‌ای از ۷ طول موج از رنگ‌های گوناگون را می‌سازد.

۵- چشم انسان گستره‌ای محدود از نور که طول موج آن بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ پیکومتر است را می‌بیند.

۶- طول موج ریزموج‌ها از امواج رادیویی و پرتوهای فرسرخ بیشتر است.

۷- طول موج ۹۵۰ نانومتر را می‌توان به ناحیه فرابنفش نسبت داد.

۸- انرژی پرتوهای فرسرخ از پرتوی ایکس کم‌تر ولی از امواج رادیویی بیشتر است.

۹- طول موج پرتوهای گاما، فرابنفش و ایکس، کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است.

۱۰- میزان شکست نور سبز نسبت به آبی به هنگام عبور از منشور، بیشتر است.

۱۴) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- مقایسه دمای شعله شمع، شعله گاز شهری و ششوار صنعتی به صورت روبه‌رو است:

شعله شمع > شعله گاز شهری > ششوار صنعتی

۲- نور خورشید تنها شامل پرتوهایی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۳- کنترل تلویزیون با پرتوهای فرسرخ کار می‌کند که طول موج آن بیشتر از گستره‌ی طول موج نور مرئی است.

۴- دوربین موبایل با افزایش طول موج پرتو فرسرخ نیمه‌توده از کنترل تلویزیون سبب ظاهر شدن پرتو نور مرئی می‌شود.

۱۵) با توجه به مفهوم «نشر نور» و «رنگ شعله عناصر» درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- تجربه نشان می‌دهد که برخی نمک‌ها شعله رنگی دارند.

۲- رنگ شعله فلز مس و ترکیبات گوناگون آن مشابه و سبزرنگ است.

۳- رنگ شعله ترکیبات مس (II) نیترات، سدیم کلرید و لیتیم سولفات به ترتیب از راست به چپ با افزایش طول موج همراه است.

۴- نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام، آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها را روشن می‌کند به علت وجود رشته‌های سدیم است.

۵- شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۶- رنگ شعله‌ی اغلب ترکیبات لیتیم، قرمز رنگ است.

۷- رنگ شعله ترکیبات مس، گستره وسیعی از طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

۸- در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام از دومین گاز نجیب فراوان در هوا استفاده می‌شود.

۹- رنگ شعله یا لامپ ملتهب از فلز پتاسیم، آهن و منیزیم به صورت بنفش نارنجی و سفید است.

۱۶) با توجه به طیف نشری خطی عناصر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- طیف نشری خطی لیتیم دارای چهار خط است.

۲- طیف نشری خطی فقط برای شناسایی فارات به کار می‌رود.

- ۳- طیف نشری خطی عناصر یک گروه مشابه یکدیگر است.
- ۴- اختلاف تعداد خطوط طیف نشری خطی نئون و هلیوم در گستره مرئی برابر ۱۳ است.

۱۷) با توجه به مدل اتمی بور، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- نام دیگر آن مدل لایه‌ای اتم است.
- ۲- در این مدل انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به پایین تر سبب نشر نور می‌شود.
- ۳- در این مدل الکترون‌ها روی مدارهای دایره‌ای شکل حرکت می‌کنند.
- ۴- به انرژی نسبت داده شده به هر یک از مدارها در این مدل، تراز انرژی گفته می‌شود.
- ۵- براساس این مدل، هیدروژن تنها دارای یک مدار ($n=1$) است.

۱۸) با توجه به مدل لایه ای، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در این مدل اتم‌ها را به صورت کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد.
- ۲- در این مدل مدارها را از هسته به سمت بیرون شماره گذاری می‌کنند و شماره هر مدار را با n نمایش می‌دهند.
- ۳- در هر لایه احتمال حضور الکترون در همه نقاط آن لایه تقریباً یکسان است.
- ۴- براساس این مدل اتمی، الکترون در هر لایه‌ای باشد، فقط در محدوده‌ی همان لایه احتمال حضور دارد.
- ۵- دادوستد انرژی هنگام حرکت الکترون در هر لایه به صورت کوانتومی انجام می‌گیرد.
- ۶- الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
- ۷- اتم‌ها در حالت پایه از پایداری نسبی برخوردار هستند.
- ۸- در این مدل انرژی الکترون‌ها با فاصله‌ی آن‌ها از هسته رابطه‌ی عکس دارد.
- ۹- با افزایش فاصله از هسته، تفاوت انرژی بین لایه‌ها افزایش می‌یابد.

۱۹) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- توده‌ی ماده در نگاه میکروسکوپی پیوسته، اما در نگاه ماکروسکوپی کوانتومی است.
- ۲- انرژی پیوسته ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی کوانتومی است.
- ۳- خرمن گندم از نگاه ماکروسکوپی به صورت پیوسته و از نگاه میکروسکوپی به صورت دانه‌های جدا و به نوعی کوانتومی مشاهده می‌شود.
- ۴- هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می‌شود الکترون‌ها با نشر انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال پیدا می‌کنند.
- ۵- اتم‌های برانگیخته به علت ناپایداری و سطح انرژی کم، تمایل دارند که به حالت پایه برگردند.
- ۶- برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.
- ۷- الکترون‌ها در اتم برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری مریئی با طول موج معین نشر می‌کنند.

۸- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به پایین تر نشان می‌دهد.



۹- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.

۹- کدام مطلب، درباره اتم درست است؟

(ریاضی قارچ ۹۹)

۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می‌شود.

۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، ~~مربوط به~~ حالت پایه برمی‌گردد.

۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.

۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر 486nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌تواند حدود 432nm باشد.

۲۰) توجه به طیف نشری خطی هیدروژن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۶ → ۲ (بنفش) ۴۱۰

۴ → ۲ (سبز) ۴۸۶

۵ → ۲ (آبی) ۴۳۴

۳ → ۲ (قرمز) ۶۵۶



۱- این طیف در ناحیه مرئی حاصل بازگشت تک الکترون هیدروژن از لایه‌های بالاتر به ~~حالت پایه~~ است.



۲- نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه $n=6$ به $n=2$ و $n=4$ به $n=2$ به ترتیب قرمز و آبی است.



۳- در ناحیه مرئی بیشترین انرژی و بیشترین طول موج نور نشری به ترتیب مربوط به بازگشت الکترون از لایه ششم به دوم و



لایه سوم به دوم است.

۴- به هنگام عبور از منشور و تشکیل طیف، کم‌ترین انحراف مربوط به نور نشری از انتقال الکترون از لایه چهارم به دوم است.



۳ → ۲

۵- طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار نوار رنگی در بازه‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.



۶- طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارای خطوطی است که در ناحیه‌ی پراثرژی به هم نزدیک‌ترند.



۷- طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی تعداد خطوط رنگی یکسانی با طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی دارد.



۸- طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی با حرکت از خط رنگی بنفش به سمت قرمز، طول موج و فاصله‌ی بین خطوط افزایش می‌یابد.



۲۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- در آرایش الکترونی آهن (^{56}Fe)، ۴ زیرلایه دو الکترونی و ۳ زیرلایه شش الکترونی وجود دارد.



$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6 / 4s^2$

۲- عنصری با آرایش الکترونی $4p^3$ دارای ۳۳ پروتون در هسته‌ی خود است و در دوره چهارم و گروه ۱۳ جدول دوره‌ای



قرار دارد.

$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^3 + 12 = 15$ گروه

دوره چهارم

۳- کروم دارای یک الکترون در آخرین زیرلایه خود است و در گروه چهارم جدول دوره‌ای قرار گرفته است.

۴- آخرین زیرلایه اتم عناصر ^{13}Al ، ^{42}Mo و ^{29}Cu دارای یک الکترون است.



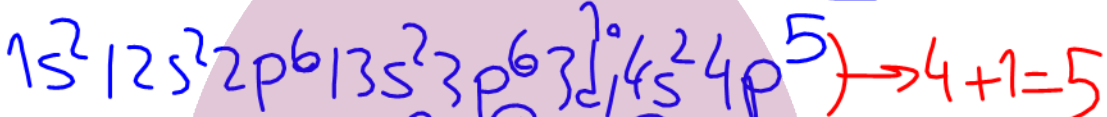
۵- در اتم ژرمانیم (^{32}Ge) چهار لایه و هشت زیرلایه از الکترون اشغال شده است که از میان آن‌ها دو زیرلایه دارای الکترون هستند.



۶- در میان عناصر واسطه دوره چهارم زیرلایه $3d$ در دو اتم پر شده و در دو اتم به صورت نیمه پر در آمده است.



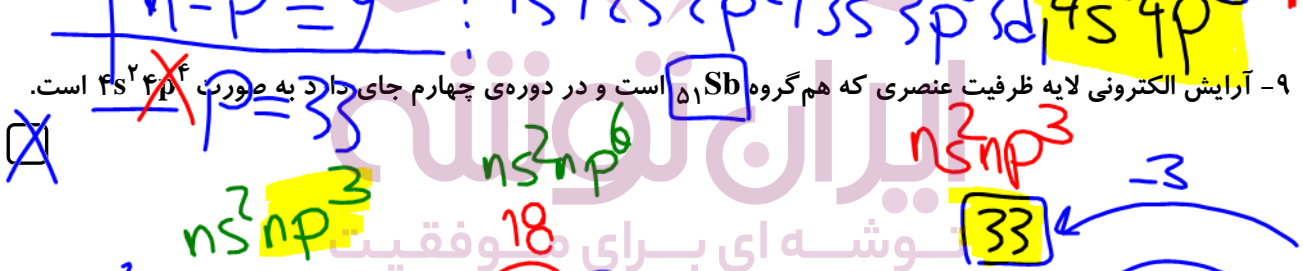
۷- برم (^{35}Br) نافلز می‌باشد از گروه ۱۷ است که حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه آن برابر ۴ است.



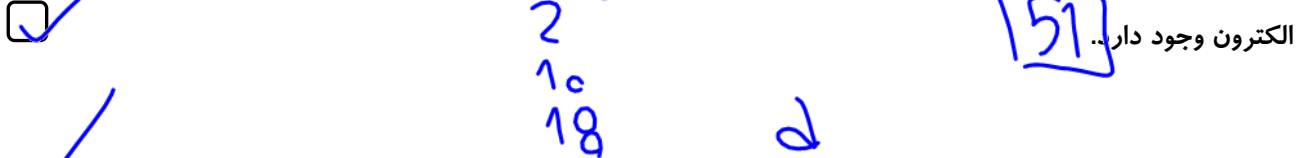
۸- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر A برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن به ترتیب برابر ۳۳ و ۳ است.

$n+p=75$ $n-p=9$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

۹- آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم گروه ^{51}Sb است و در دوره‌ی چهارم جای دارد به صورت $4s^2 4p^4$ است.

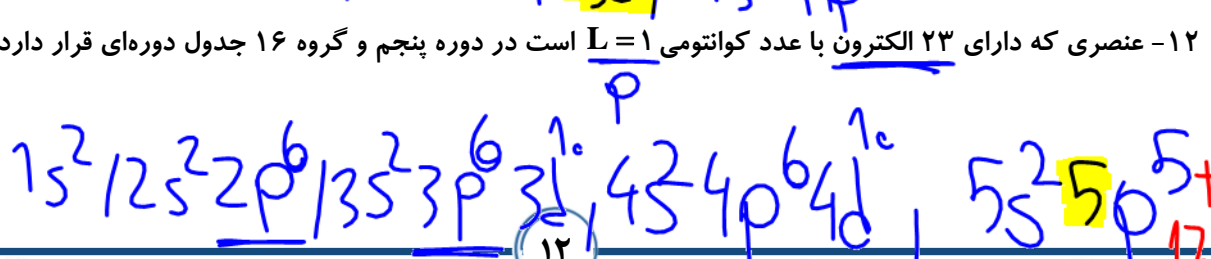


۱۰- اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم دوره باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی اتم E ۳ الکترون وجود دارد.

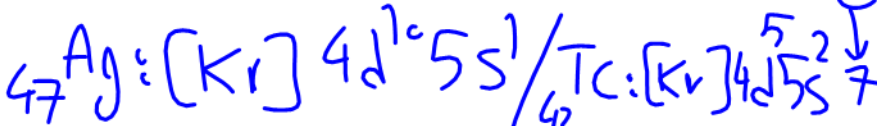


۱۱- عنصر ^{34}Se دارای ۱۰ الکترون با $L=2$ است.

۱۲- عنصری که دارای ۲۳ الکترون با عدد کوانتومی $L=1$ است در دوره پنجم و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.



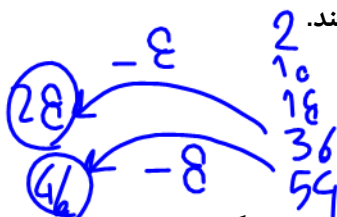
۱۳- نقره (۴۷Ag) و تکنسیم (۴۳Tc) عناصری از دوره پنجم هستند که به ترتیب در گروه ۱۱ و ۶ جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.



۱۴- در اتم منگنز شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های ۴s و ۳d، به ترتیب دو برابر و نصف شمار الکترون‌های همین نوع زیرلایه‌ها در اتم مس است.



۱۵- عنصر پالادیوم (۴۶Pd) و نیکل (۲۸Ni) در جدول دوره‌ای هم گروه هستند.



۱۶- عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d با ۴s در اتم آن برابر است در گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.



۱۷- سه عنصر A (۲۷)، X (۳۰)، و G (۳۹) در زیرلایه P بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند.



۱۸- لایه ششم اصلی ظرفیت پذیرش حداکثر ۷۲ الکترون را دارد.



$C_{max} = 2n^2 \rightarrow 72e$

۱۹- سطح انرژی زیرلایه ۴p از ۳d و ۴d بالاتر است.



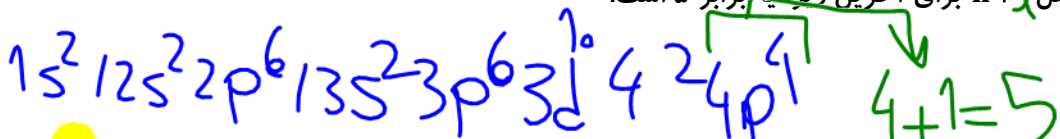
۲۰- در ورود ۲۵ الکترون مطابق قاعده‌ی آفا به زیرلایه‌های ۵d، ۴f، ۵p، ۶s، ۵d الکترون‌ها وارد زیرلایه‌ی ۵d می‌شوند.

$5p^6 \rightarrow 6s^2 \rightarrow 4f^7 \rightarrow 5d^3 \rightarrow \frac{3}{25} \times 100 = 12\%$

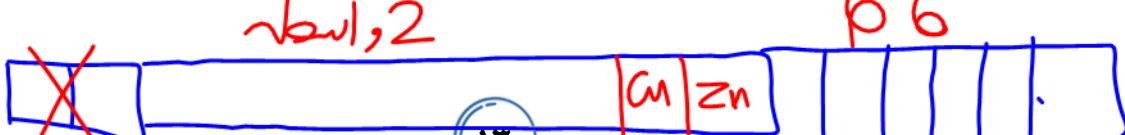
۲۱- آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1$ را فقط به یک کاتیون می‌توان نسبت داد.



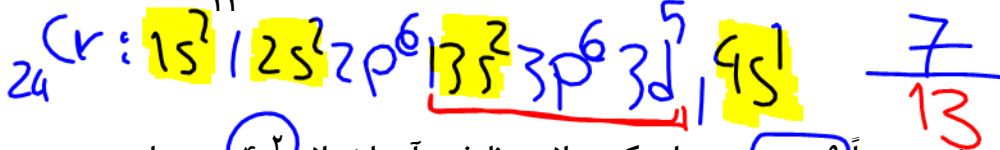
۲۲- در اتم عنصری از دوره چهارم که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن سه برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم است حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه برابر ۵ است.



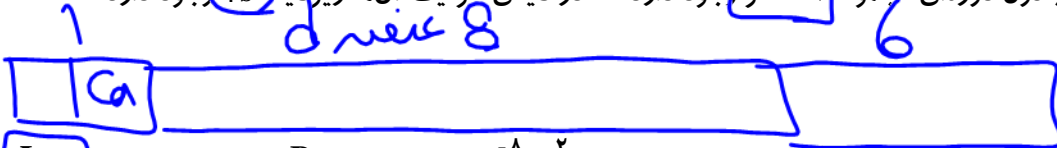
۲۳- در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۷ عنصر در آرایش الکترونی خود، زیرلایه‌ی ۳d دارند.



۲۴- در اتم کروم نسبت تعداد الکترون‌های با $L=0$ به تعداد الکترون‌های با $n=3$ برابر $\frac{5}{12}$ است.



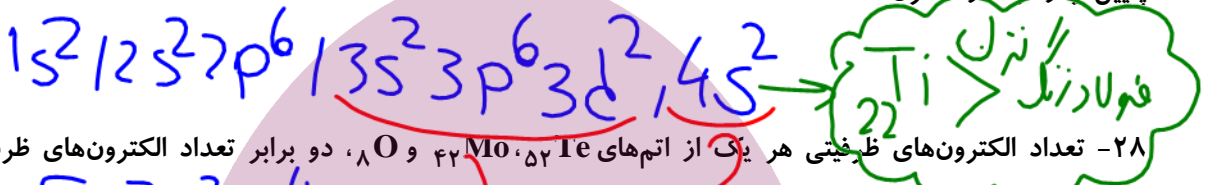
۲۵- در جدول دوره‌ای مجموعاً ۹ عنصر وجود دارد که در لایه‌ی ظرفیت آن‌ها زیر لایه $4s^2$ وجود دارد.



۲۶- اختلاف عدد اتمی عنصر A که دارای لایه ظرفیت $3d^4 4s^2$ است و عنصر B که ۱۳ الکترون با $L=1$ دارد، برابر ۵ است.



۲۷- نقطه ذوب عنصری که در اتم آن شمار الکترون‌های لایه سوم، ۵ برابر الکترون‌های لایه چهارم است در شرایط یکسان پایین‌تر از فولاد ذنگ‌نزن است.



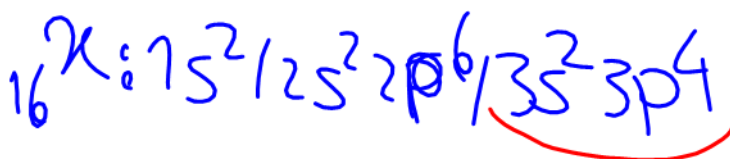
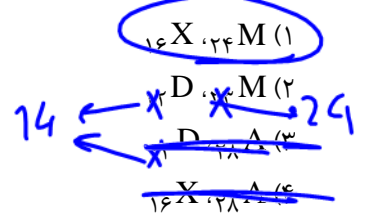
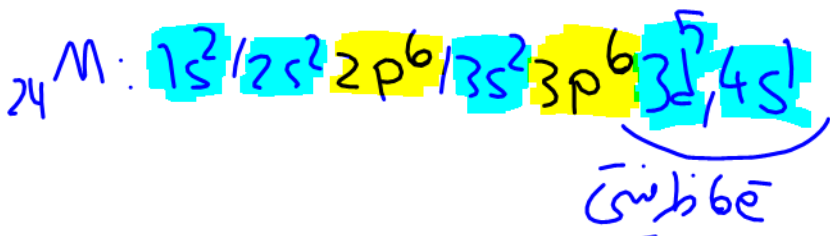
۲۸- تعداد الکترون‌های ظرفیتی هر یک از اتم‌های ^{42}Mo ، ^{27}Al و ^{8}O ، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی تنها فلز دسته‌ی P دوره‌ی چهارم است.



۲۹- ترتیب پر شدن زیر لایه‌های $6p$ و $5f$ ، $6d$ ، $7s$ ، $6f$ به صورت $6p \rightarrow 6d \rightarrow 7s \rightarrow 6f$ است.

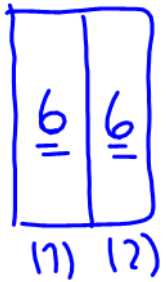


۱۰- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۲۳) با توجه به عناصر دسته S درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- عناصر این دسته برخلاف دسته P همگی فلز هستند.
- ۲- این دسته شامل ۱۴ عنصر است.
- ۳- حدود ۱۲ درصد عناصر جدول دوره‌ای در این دسته قرار دارند.
- ۴- اولین و دومین عنصر این دسته جزء فراوان‌ترین عناصر سیاره مشتری هستند.

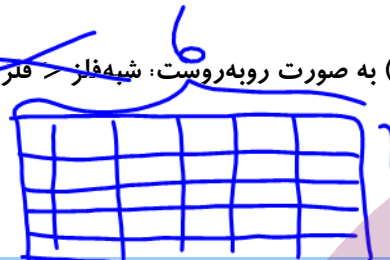


$$\frac{14}{118} \times 100 \approx 12\%$$



۲۴) با توجه به عناصر دسته P درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

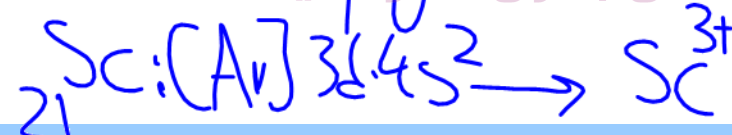
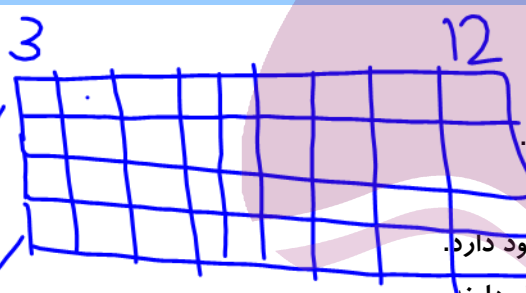
- ۱- تمام شبه‌فلزات در این دسته قرار دارند.
- ۲- مقایسه تعداد عناصر فلزی، شبه‌فلزی و نافلزی در این دسته (تا دوره ششم) به صورت روبه‌روست: شبه‌فلز > فلز > نافلز.
- ۳- این دسته در مجموع شامل ۳۶ عنصر است.
- ۴- حدود ۳۰ درصد عناصر جدول دوره‌ای جزء عناصر دسته P هستند.



$$\frac{36}{118} \times 100$$

۲۵) با توجه به عناصر دسته d درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در گروه‌های ۳ تا ۱۰ جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.
- ۲- در ۱۰ دوره از جدول دوره ای دیده می‌شوند.
- ۳- همگی فلز و در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی جامد هستند.
- ۴- در این دسته ۴۰ عنصر قرار گرفته است.
- ۵- در میان ۸ عنصر فراوان کره‌ی زمین، ۳ عنصر از این دسته وجود دارد.
- ۶- به تقریب ۳۴ درصد از عناصر جدول دوره‌ای در این دسته قرار دارند.
- ۷- آرایش الکترونی بسیاری از آنها به $(n-1)d^x ns^2$ ختم می‌شود و در این حالت کاتیون $(n-1)d^x$ تشکیل می‌دهند.
- ۸- بیشترین عدد اتمی یک عنصر واسطه برابر ۱۱۰ است.



- 2
- 10
- 18
- 36
- 54
- 86
- 118

۲۶) با توجه به عناصر دسته f درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- اولین عنصر از این دسته در دوره پنجم مشاهده می‌شود.
- ۲- این دسته در مجموع شامل ۲۸ عنصر است.
- ۳- اختلاف عدد اتمی اولین و آخرین عنصر این دسته برابر ۳۱ است.
- ۴- شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا در این دسته قرار دارد و زیرلایه‌ی ۴f آن در حال پر شدن است.

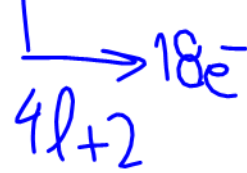
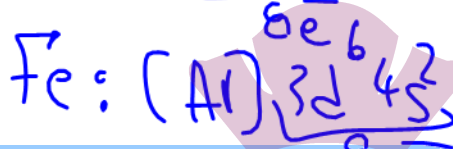
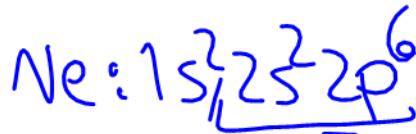
57	لانتانیدها	7۰
89	آکتینیدها	1۰2

4f
5f

(ریاضی قاجار ۹۹)

۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

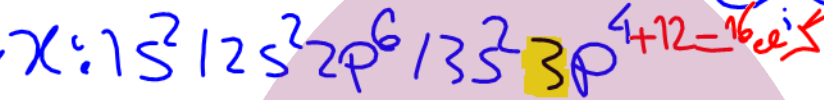
- در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود.
- انرژی زیرلایه $5d$ از زیرلایه $6p$ کم تر و از زیرلایه $4f$ بیش تر است.
- عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیش تری دارد، واکنش پذیری بیش تری دارد. (گازهای نجیب!)
- گنجایش الکترونی زیرلایه $I = 4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آنها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۲- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- اگر آرایش الکترونی یون X^{2-} به $3p^6$ ختم می‌شود می‌توان گفت که X در دوره سوم و گروه ۱۴ جای دارد.



۲- آرایش الکترونی یونهای Cu^+ ، Zn^{2+} و $3d^1$ ختم می‌شود و هر کدام دارای ۲۸ الکترون‌اند.



۳- آرایش الکترونی $[Ar] 3d^1 4s^2$ مربوط به یک عنصر واسطه است که می‌تواند یونی با آرایش هشتایی پایدار تشکیل دهد.



۴- آرایش الکترونی یونهای Cu^+ ، Zn^{2+} و Ga^{3+} با یکدیگر یکسان است.



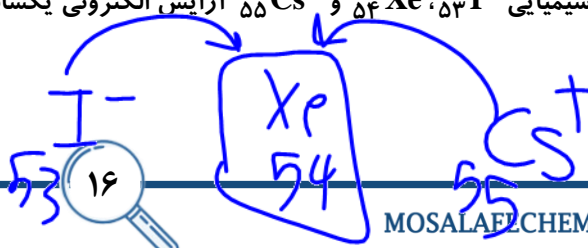
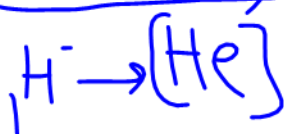
۵- عدد اتمی ۲۱ را می‌توان به اتم عنصر واسطه‌ای نسبت داد که می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد.



۶- آرایش الکترونی $3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ را می‌توان به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد.



۷- سه گونه‌ی شیمیایی I^- ، Xe و Cs^+ آرایش الکترونی یکسانی دارند.



(تبریزی ۹۹)

۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هردو عنصر، برابر است. \times
- یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند. \times
- هردو عنصر، تنها با عدد اکسایش $+2$ ، در ترکیب‌های خود شرکت دارند. \checkmark
- X یک فلز از گروه ۲ و Z آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است. \checkmark
- همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها از الکترون پر شده است. \times

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۳- شمار پروتون‌های یون M^{2+} برابر ۷۲، برابر ۸/۷ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره

(ریاضی ۹۹)

است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

$$P = 0.18n \rightarrow n = \frac{5}{9}P$$

$$n + P = 72$$

$$\frac{5}{9}P + P = 72$$

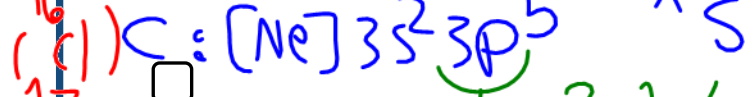
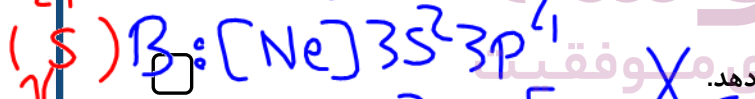
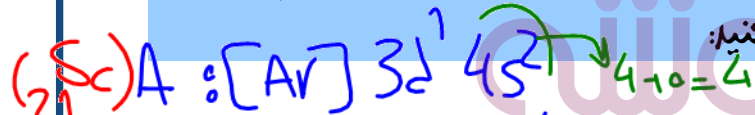
$$\frac{14}{9}P = 72 \rightarrow P = 32$$

۳ و ۴ A (۱) \checkmark

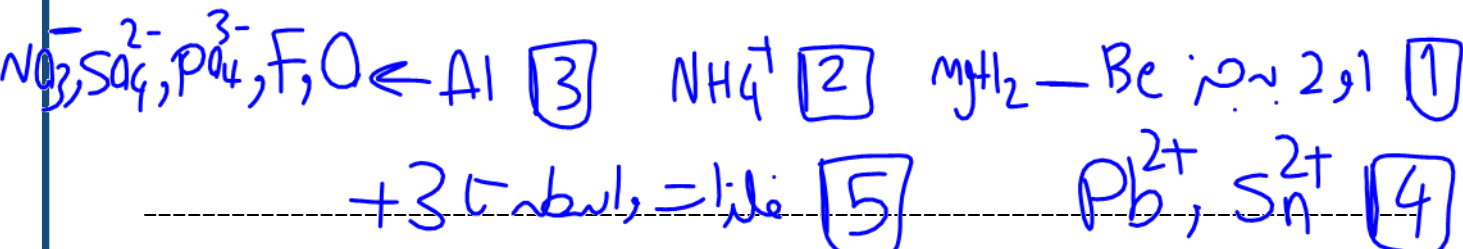
۴ و ۳ A (۲)

~~۳ و ۱۶ D (۳)~~~~۴ و ۱۶ D (۴)~~۱۴- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{3+} ، B^{2-} و C^{-} همگی به $3P^6$ ختم شوند، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر

را تعیین کنید:

۱- عنصر B با عنصر A ترکیبی یونی به فرمول B_3A_2 تشکیل می‌دهد. \times ۲- عنصر B دارای دو اکسید با فرمول BO_3 و BO_2 است. \checkmark ۳- عنصر A نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است و در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. \checkmark ۴- حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه اتم‌های A و C یکسان است. \checkmark

۱۴- در بین ترکیبات زیر، ترکیب یونی، ترکیب یونی دوتایی و در ترکیب، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.



۱۵- چند مورد از گونه های زیر به درستی نامگذاری شده اند؟

- ۱- Cr^{3+} : یون کروم (III)
- ۲- Ag^+ : یون نقره (I)
- ۳- AlCl_3 : آلومینیوم کلرید
- ۴- AlF_3 : آلومینیوم تری فلئورید
- ۵- NH_4CO_3 : آمونیوم هیدروژن کربنات
- ۶- CuS : مس (I) سولفید
- ۷- SrO : استرانسیم اکسید
- ۸- Na_3P : سدیم فسفات



۱۶- رنگ چه تعداد از ترکیبات یونی زیر به درستی نوشته شده است؟

- ۱- CuCl_2 : سبز رنگ
- ۲- آهن (III) کلرید: سبز رنگ
- ۳- مس (I) کلرید: آبی رنگ
- ۴- آهن (II) کلرید: زرد رنگ
- ۵- Ag_2S : خاکستری مایل به سیاه
- ۶- Fe_2O_3 : قهوه ای رنگ
- ۷- آهن (II) هیدروکسید: قرمز مایل به قهوه ای
- ۸- $\text{Fe}(\text{OH})_3$: سبز رنگ

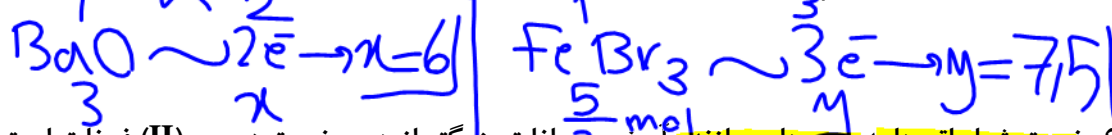


۱۷) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

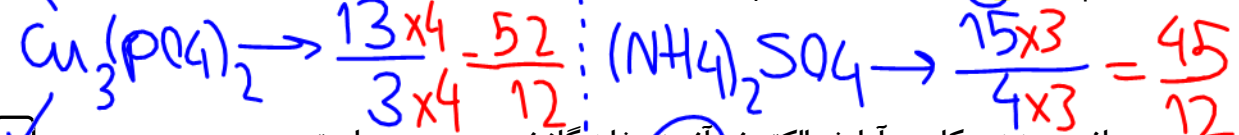
- ۱- در یک یون چنداتی، بار الکتریکی یون متعلق به اتم مرکزی است.
- ۲- یون های چنداتی، همگی آنیون هایی اند که از اتصال چند اتم به یکدیگر تشکیل شده اند.
- ۳- شمار یونها در هر واحد فرمولی از ترکیبات نقره سولفات، منیزیم هیدروژن کربنات و روی دی هیدروژن فسفات با هم برابر است.
- ۴- نسبت شمار کاتیون به آنیون در نقره نترات با نسبت شمار آنیون به کاتیون در سدیم فسفات برابر است.



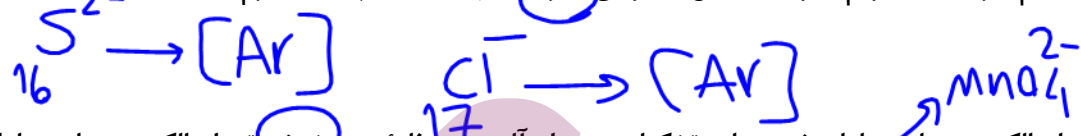
۵- برای تشکیل ۳ مول باریم اکسید نسبت به ۲/۵ مول آهن (III) برمید، تعداد الکترون بیشتری مبادله می شود.



۶- نسبت شمار اتم ها به بصرهای سازنده آمونیوم سولفات بزرگتر از همین نسبت در مس (II) فسفات است.



۷- در سدیم سولفید و منیزیم کلرید، آرایش الکترونی آنیون مشابه گاز نجیب دوره سوم است.



۸- تعداد الکترون های مبادله شده برای تشکیل هر مول آلومینیوم فلئورید، نصف تعداد الکترون های مبادله شده برای تشکیل هر مول سدیم منگنات است.



۳۱) با توجه به جامدات یونی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- به طور کلی نقطه ذوب جامدات یونی از جامدات مولکولی بیشتر است.
- ۲- در این ترکیبات مجموع نیروهای جاذبه برابر با مجموع نیروهای دافعه است و به همین علت این مواد از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.
- ۳- در بلور یک ترکیب یونی همواره مجموع تعداد کاتیون ها با مجموع تعداد آنیون ها برابر است.
- ۴- تمام ترکیبات یونی آرایش یونها در سرتاسر شبکه بلوری از الگوی تکراری پیروی می کند. (S)
- ۵- در ترکیبات یونی فاصله بین دو یون با بار همنام کمتر از فاصله بین دو یون با بار ناهمنام است.
- ۶- در بین ترکیبات $NaF, H_2O, SiO_2, K_2SO_4$ نوع ساختار دو ماده مشابه کلسیم کربنات است.
- ۷- ترکیبات یونی استحکام کمی دارند و در اثر ضربه می شکنند.
- ۸- ترکیبات یونی در اثر ضربه می شکنند زیرا با حرکت تعدادی از یونها نیروی جاذبه بین آنها به دافعه تبدیل می شود.
- ۹- تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و آن هم بیشتر از مواد کووالانسی است.
- ۱۰- مواد یونی مانند مواد مولکولی در دمای اتاق همواره به حالت جامد هستند.
- ۱۱- ترکیبات یونی فقط در حالت محلول و مذاب، رسانای جریان الکتریسیته هستند.

(تهری قارج ۹۹)

۱۷- در کدام شکل، تصویر درستی از $LiF(s)$ نشان داده شده است؟

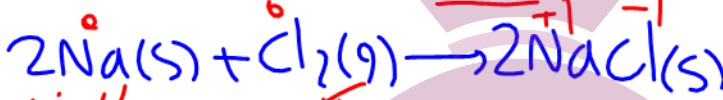
(۱)
 (۲)
 (۳)
 (۴)

۳۲) با توجه به ترکیبات یونی دوتایی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- هر ترکیب یونی دوتایی را می توان فرآورده واکنش اکسایش- کاهش بین یک فلز و نافلز در نظر گرفت.
- ۲- واکنش تولید ترکیبات یونی دوتایی، واکنشی گرماده است.
- ۳- آرایش الکترونی ذرات سازنده آنها مشابه با گاز نجیب است.
- ۴- در واکنش تولید این ترکیبات، تمام مواد از نظر بارالکتریکی خنثی هستند.
- ۵- در واکنش تولید این ترکیبات، عنصر نافلز اکسیده و عنصر فلز کاهش یافته است.
- ۶- در ساختار این ترکیبات، نیروهای جاذبه و دافعه از تمام جهات به همه یون های مثبت و منفی وارد می شود.
- ۷- در این مواد مجموع بارهای یک آنیون و یک کاتیون برابر صفر است.

۳۳) با توجه به واکنش سریع و گاز کلر با یکدیگر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در این واکنش گونه اکسیده، دارای مولکول های دواتمی جور هسته بوده و واکنش پذیری بالایی دارد.
- ۲- تعداد الکترونی که هر اتم فلز از دست می دهد با تعداد الکترونی که هر اتم نافلز به دست می آورد برابر است.



- ۳- سدیم کلرید از عناصر سازنده خود پایدار تر بوده و ΔH این واکنش منفی خواهد بود.



- ۴- رنگ محصول این واکنش با رنگ واکنش دهنده های آن متفاوت است.



- ۵- شمار الکترون های مبادله شده برای تشکیل هر مول از فرآورده، نصف شمار الکترون های مبادله شده برای تشکیل هر مول کلسیم کلرید است.



- ۶- در این ترکیب، چگالی بار آنیون بیشتر از کاتیون است.



- ۷- مقایسه گونه ها در این فرایند به صورت روبه روست:

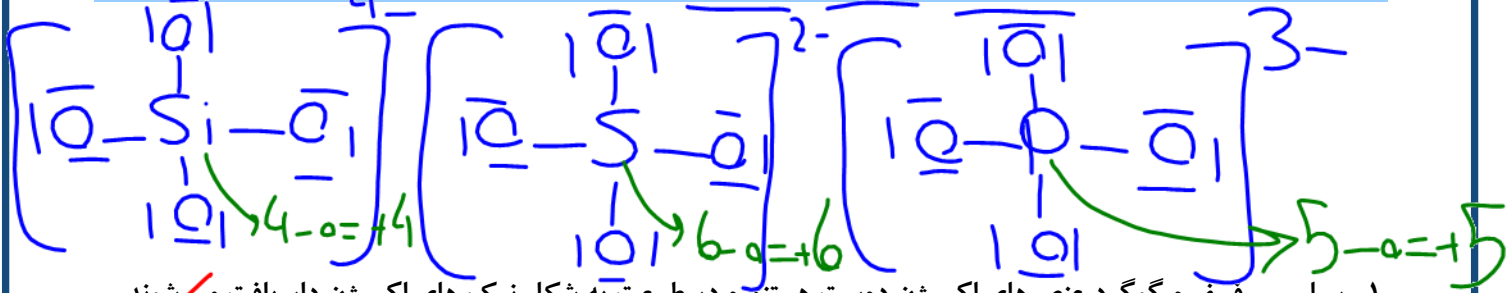


- ۸- نیروی جاذبه میان یونها در شبکه بلور سدیم کلرید، کمتر از نیروی جاذبه میان یک جفت یون تنهاست.

- ۹- نسبت عدد کتوردیناسیون کاتیون به آنیون در آن مشابه همین نسبت در کلسیم کربنات است.



۱۳۴ با توجه به یون های فسفات، سولفات و سیلیکات درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- سیلیسیم، فسفر و گوگرد عنصرهای اکسیژن دوست هستند و در طبیعت به شکل نمک های اکسیژن دار یافت می شوند.



۲- بار یون فسفات نصف مجموع بار الکتریکی دو یون سولفات و سیلیکات است.



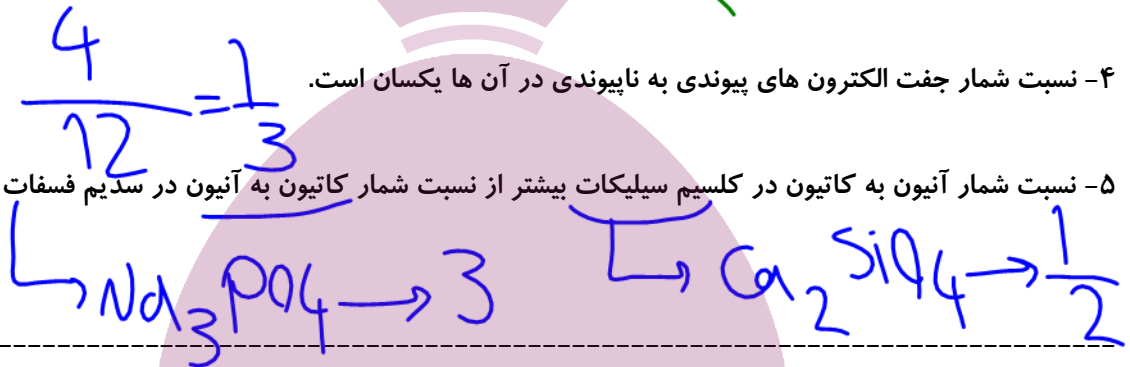
۳- عدد اکسایش اتم مرکزی در سیلیکات بزرگتر از سولفات و آن هم بزرگتر از فسفات است.



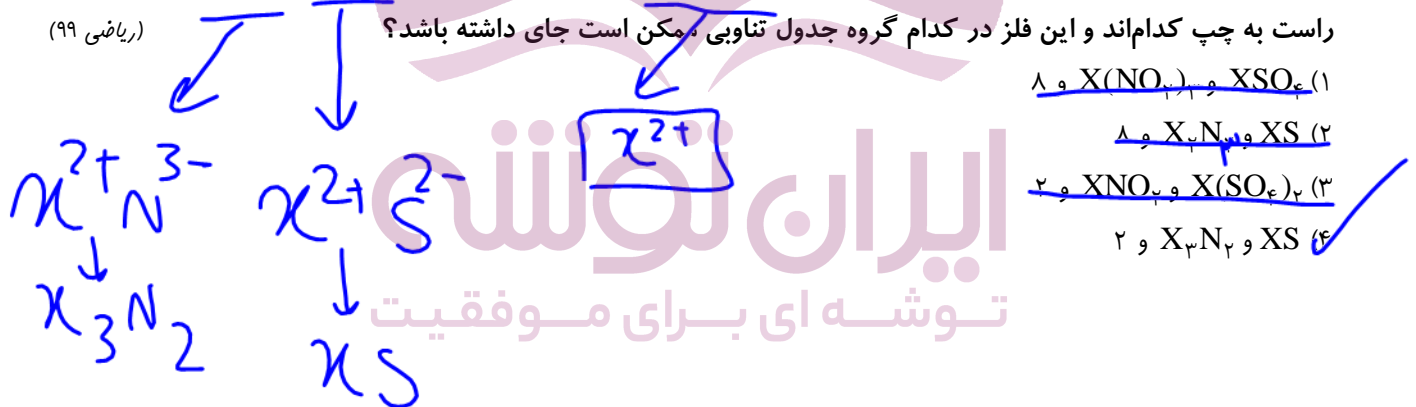
۴- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن ها یکسان است.



۵- نسبت شمار آنیون به کاتیون در کلسیم سیلیکات بیشتر از نسبت شمار کاتیون به آنیون در سدیم فسفات است.



۱۸- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(\text{PO}_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدامند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟ (ریاضی ۹۹)



۱۳۵ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



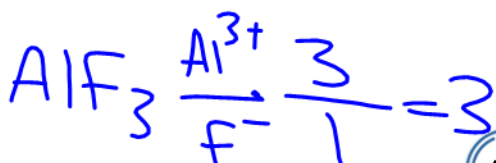
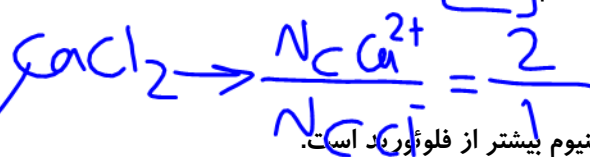
۱- عدد کثوردیناسیون برابر با شمار نزدیک ترین یون های هم نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور است.



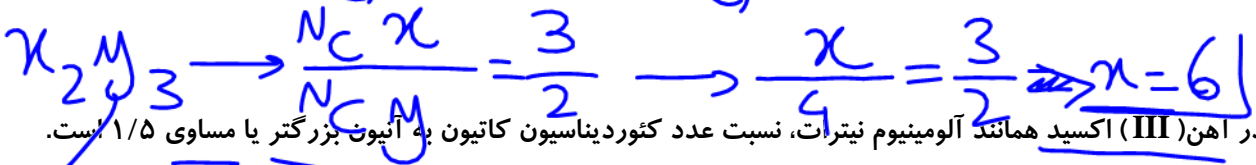
۲- در شبکه بلور کلسیم کلرید یون های ناهمنام اطراف یون کلسیم دوبرابر یون کلرید است.



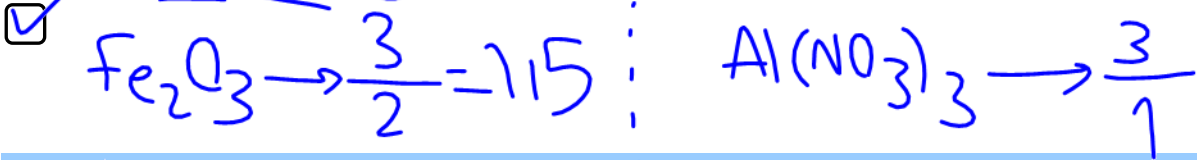
۳- در شبکه آلومینیوم فلئورید، عدد کثوردیناسیون یون آلومینیوم بیشتر از فلئورید است.



۴- در ترکیب X_3Y_2 اگر عدد کئوردیناسیون Y برابر ۴ باشد، عدد کئوردیناسیون X برابر ۶ خواهد بود.



۵- در آهن (III) اکسید همانند آلومینیوم نیترات، نسبت عدد کئوردیناسیون کاتیون به آنیون بزرگتر یا مساوی ۱/۵ است.

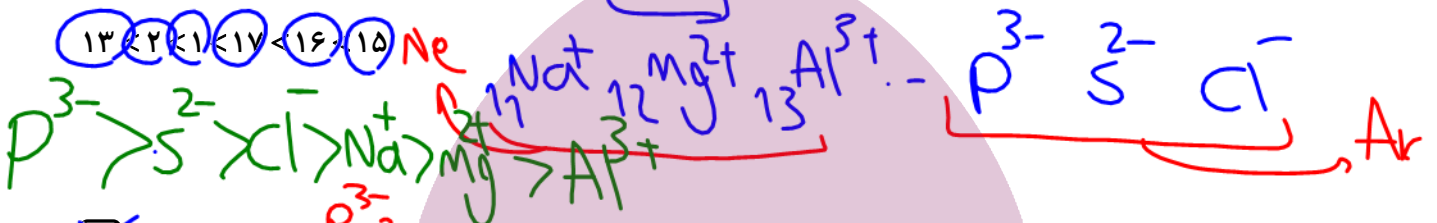


۳۶) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در منابع علمی برای ترکیبات یونی از واژه هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی استفاده نمی شود.
- ۲- در یک دوره از چپ به راست شعاع یون پایدار عناصر افزایش می یابد.

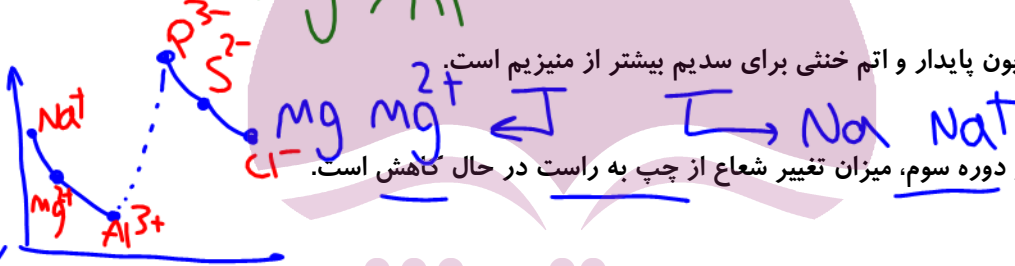


۳- مقایسه شعاع یون های پایدار عناصر گروه های مختلف در دوره سوم به صورت روبه روست:



۴- اختلاف شعاع یون پایدار و اتم خنثی برای سدیم بیشتر از منیزیم است.

۵- به طور کلی در دوره سوم، میزان تغییر شعاع از چپ به راست در حال کاهش است.



۶- اختلاف شعاع دو یون سولفید و کلرید کمتر از اختلاف شعاع یون های سدیم و فلوئور است.



۷- چگالی بار هر یون برابر با حاصل تقسیم بار به شعاع آن یون است.

متناسب

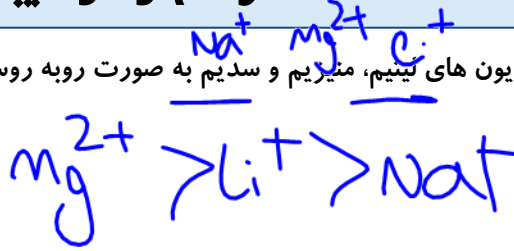
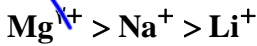
۸- از بین یون های پایدار گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در یک دوره، چگالی بار یون گروه ۱۵ بیشتر است.



۹- چگالی بار کلرید نصف چگالی بار یون سولفید است.



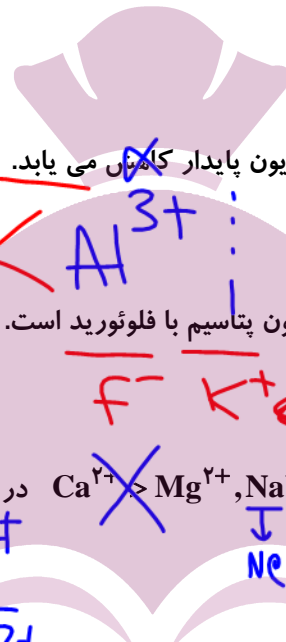
۱۰- ترتیب چگالی بار یون های لیتیم، منیزیم و سدیم به صورت روبه روست:



۱۱- چگالی بار دومین عضو خانواده هالوژنها بیشتر از چگالی اولین فلز قلیایی است.



۱۲- در یک گروه اصلی و از بالا به پایین، چگالی بار یونهای پایدار کاهش می یابد.



۱۳- در یک دوره و از راست به چپ، چگالی بار یون پایدار کاهش می یابد.



۱۴- نیروی جاذبه یون سدیم با اکسید بیشتر از یون پتاسیم با فلئورید است.

بگذار بار



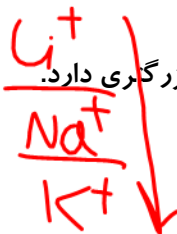
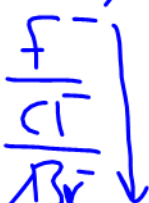
۱۵- دو مورد از موارد: $Ca^{2+} > Mg^{2+}, Na^+ > F^-, Cl^- > Mg^{2+}$ در رابطه با برهم کنش دو یون با کاتیون و آنیون اطراف آن درست است.



۱۶- از بین یون های پایدار اتم ها با عدد اتمی ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۷، ۱۹ نیروی جاذبه بین دو یون با عدد اتمی ۸ و ۱۲ از بقیه بیشتر است.



۱۷- در بین دو آنیون هر کدام که شمار الکترون بیشتری داشته باشد، چگالی بار بیشتری نیز دارد.



۱۸- در بین دو کاتیون، هر کدام که تعداد پروتون بیشتری داشته باشد، چگالی بار بزرگتری دارد.

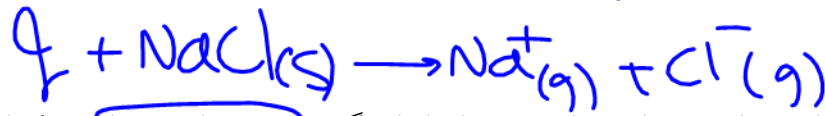
۱۹- میزان جاذبه هالیدها یا کاتیون باریم، با افزایش عدد اتمی کاهش می یابد.

۲۰- اگر چگالی بار یون X^{2-} برابر $6/25 \times 10^{-5} \text{ pm}^{-3}$ باشد، شعاع این یون به تقریب ۲۰ پیکومتر است. ($\pi = 3$)

$$\frac{2}{\frac{4}{3} \times \pi \times r^3} = 6,25 \times 10^{-5} \Rightarrow r \approx 20 \text{ pm}$$

۳۷ با توجه به مفهوم شبکه بلور و آنتالپی فروپاشی شبکه، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- آنتالپی فروپاشی شبکه، گرمای آزاد شده به ازای فروپاشی یک مول از شبکه یونی است.



۲- آنتالپی فروپاشی شبکه می تواند معیار خوبی برای اندازه گیری قدرت جاذبه یونها در ترکیبات یونی باشد.



۳- به طور کلی در هر ترکیب یونی که چگالی بار یون های سازنده بیشتر باشد، گرمای بیشتری برای فروپاشی شبکه بلور آن نیاز است.



۴- در واکنش فروپاشی شبکه بلور ترکیبات یونی، ΔH همواره مثبت است. (گرمایی)



۵- فرایند فروپاشی شبکه بلور ترکیبات یونی در حجم ثابت انجام می گیرد.



$$\Delta H = Q_p$$

۶- آنتالپی شبکه بلور با استحکام و گستره دمایی مایع بودن یک ترکیب یونی رابطه مستقیم دارد.



۷- در ترکیبات یونی، همواره از کبکی با آنتالپی شبکه بزرگتر نقطه ذوب بیشتری هم دارد. $Al_2O_3 < MgO$



۸- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید به علت بیشتر بودن چگالی بار کاتیون و آنیون، بیشتر از آنتالپی شبکه پتاسیم برمید است.



۹- در بین ترکیبات $NaCl - SO_3 - MgO - CsF$ ، مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت روبه روست:



۱۰- آنتالپی شبکه آلومینیوم اکسید از آلومینیوم فلئورید و آن هم از کلسیم سولفید بیشتر است.



۱۱- معادله مربوط به آنتالپی فروپاشی بلور پتاسیم نیترات به صورت: $KNO_3(s) \rightarrow K(g) + \frac{3}{2}O_2(g) + \frac{1}{2}N_2(g)$



۱۲- نقطه ذوب منیزیم فسفید بیشتر از باریوم فلئورید است.



۱۳- آنتالپی فروپاشی شبکه قلع (II) اکسید کمتر از آهن (II) نیترات است.



۱۴- آنتالپی فروپاشی شبکه روبیدیم کلرید کمتر از پتاسیم فلئورید است.



۱۵- آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم نیترات کمتر از منیزیم نیتريت است.

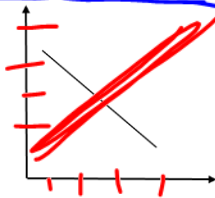


۱۶- نقطه ذوب سدیم کربنات بیشتر از سدیم اکسید است.

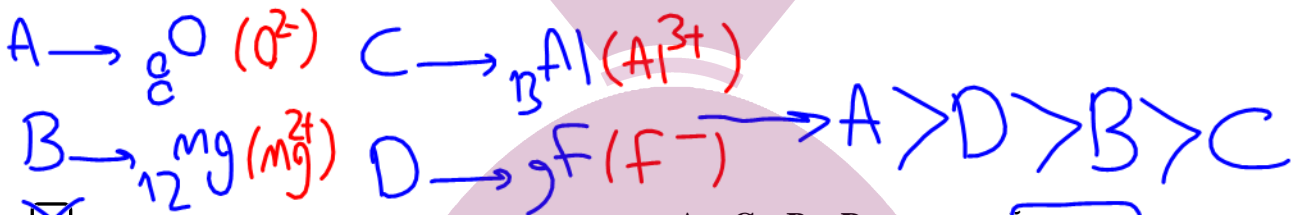


۱۷- در بین ترکیبات روی سولفید آهن (III) کلرید، کلسیم نیترات و منگنز (II) اکسید، کلسیم نیترات کمترین اختلاف آنتالپی شبکه بلور را با آنتالپی شبکه بلور سدیم کلرید دارد. $\text{Ca(NO}_3)_2 > \text{NaCl}$

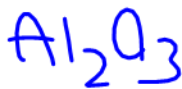
۱۸- نمودار مربوط به تغییرات تقریبی آنتالپی فروپاشی شبکه هالید های کلسیم نسبت به عدد خلصت نافلز هالوژنها به صورت روبه روست:



۱۳۸ A, B, C و D (آتهایی با عدد اتمی ۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۹ هستند. با توجه به این مطلب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- مقایسه شعاع یون پایدار آنها به صورت: $A > C > B > D$ است.
- ۲- نقطه ذوب ترکیب حاصل از B و D از ترکیب یونی حاصل از A و B بیشتر است.
- ۳- آنتالپی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از A و C از بقیه ترکیبات یونی محتمل بیشتر است.
- ۴- آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و B بیشتر از ترکیب یونی حاصل از C و D است.



۱۹- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_۲ بیش تر باشد، کدام مطلب زیر، می تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یون های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند.)

(ریاضی قارچ ۹۹)

(آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X، بزرگ تر است.

 (ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک تر است.

 (پ) بار الکتریکی آنیون D، از بار الکتریکی آنیون X بیش تر است.

 (ت) D می تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

$\text{D: S}^{2-} (16^-)$

 $\text{X: Cl}^- (17^-)$

 $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$

۱- آ، ب

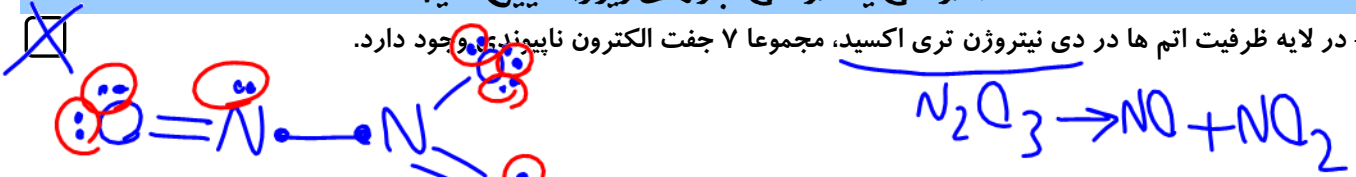
 ۲- پ

 ۳- آ، ب، پ

 ۴- ب، پ

۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- در لایه ظرفیت اتم ها در دی نیتروژن تری اکسید، مجموعاً ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



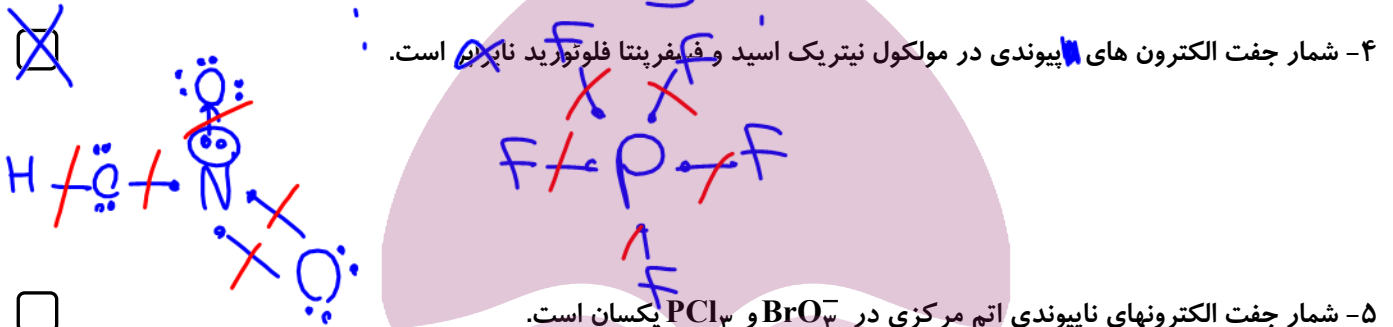
۲- مجموع شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در فسفر تری کلرید با مجموع شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یون سولفیت برابر است.



۳- شمار الکترون های پیوندی در مولکول نیتروژن تری فلئورید برابر شمار الکترون های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون های ناپیوندی لایه بیرونی اتم ها در آن، دو برابر الکترون های پیوندی لایه بیرونی اتم ها در سیانید است.



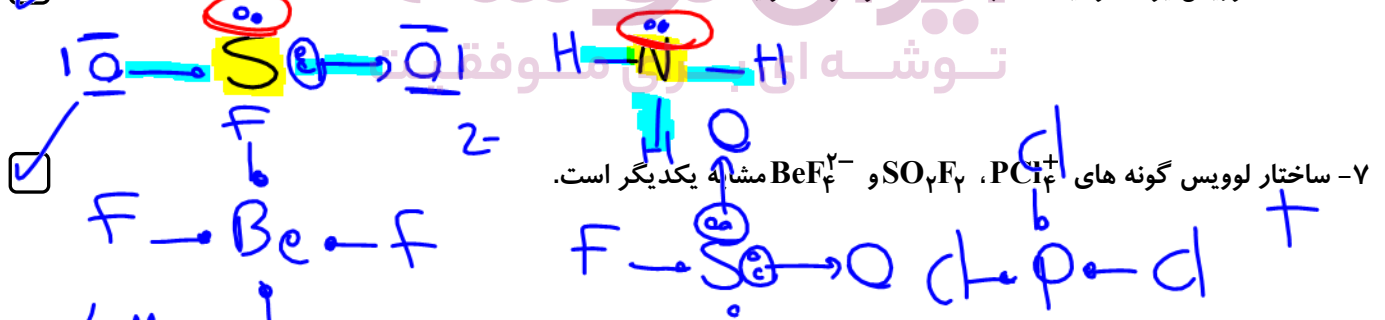
۴- شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول نیتریک اسید و کربن دی فلورید برابر است.



۵- شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی در BrO_3^- و PCl_3 یکسان است.



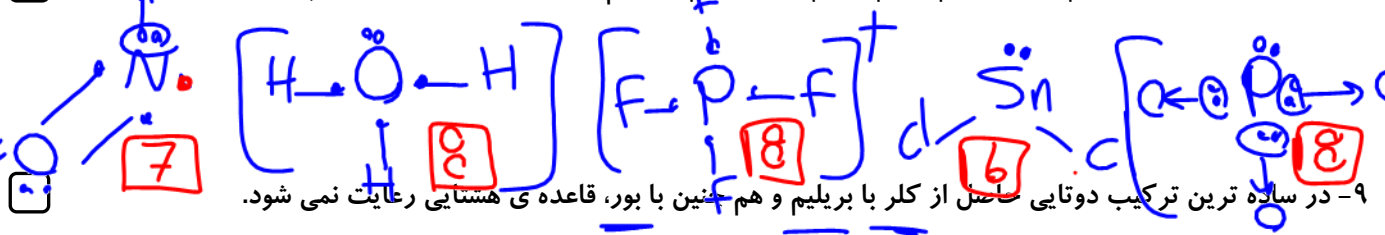
۶- ساختار لوویس یون سولفیت مشابه ساختار مولکول آمونیاک است.



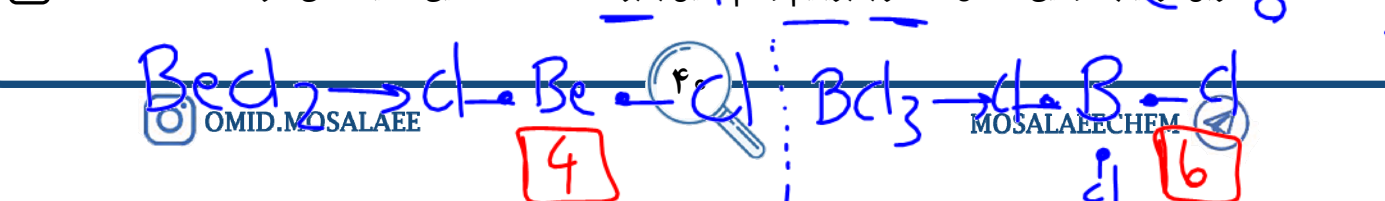
۷- ساختار لوویس گونه های PCl_4^+ ، SO_4^{2-} و BeF_4^{2-} مشابه یکدیگر است.



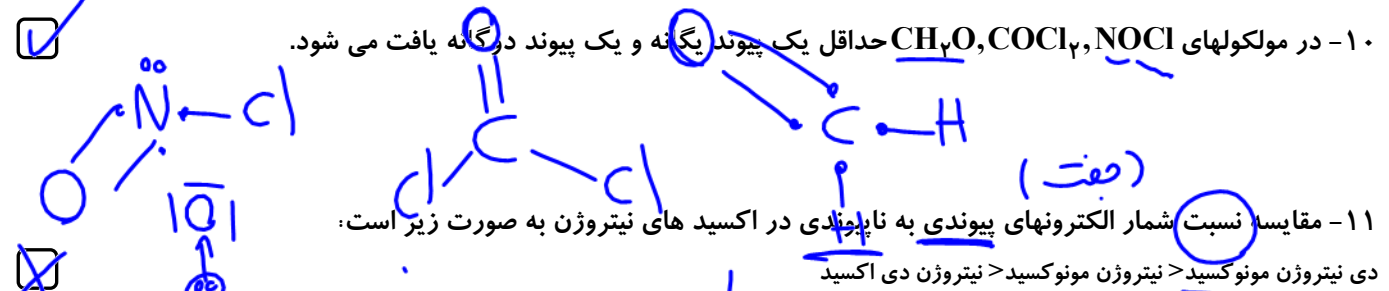
۸- در دو مورد از گونه های NO_2 ، H_3O^+ ، PF_6^+ ، $SnCl_4$ و PO_4^{3-} اتم مرکزی از قاعده ی هشتایی پیروی نمی کند.



۹- در ساده ترین ترکیب دوتایی حاصل از کلر با بریلیم و هم چنین با بور، قاعده ی هشتایی رعایت نمی شود.



۱۰- در مولکولهای CH_2O , COCl_2 , NOCl حداقل یک پیوند یگانه و یک پیوند درگانه یافت می شود.



۱۲- در گونه های SCO^- و N_3^- حداقل نصف الکترونها طرفیتی در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت کرده اند.

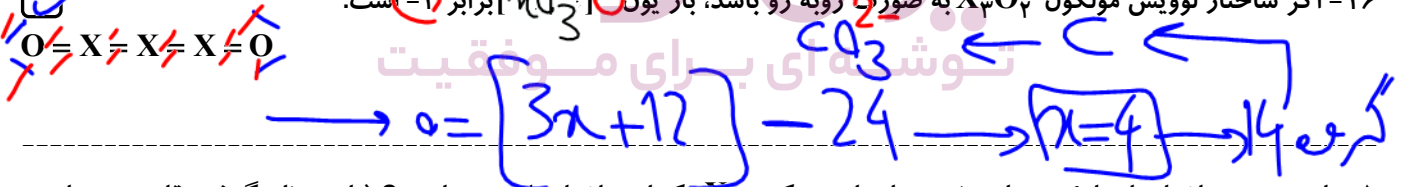


۱۴- در ساختار زیر، X می تواند کربن باشد:

گروه ۱۶ ← مثلا S!

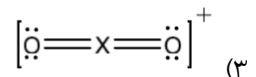
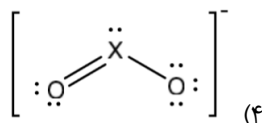
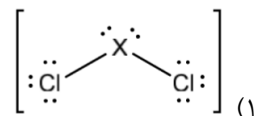
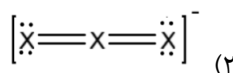
۱۵- در XO_3^- اگر تمام پیوندها یگانه باشد، X می تواند متعلق به گروه ۱۷ و دوره ۲ باشد.

۱۶- اگر ساختار لوویس مولکول X_3O_3 به صورت ۲ روبه رو باشد، بار یون $1/3$ برابر ۲- است.



۱- با توجه به ساختارهای لوئیس داده شده برای اتم مرکزی X، کدام ساختار نادرست است؟ (با در نظر گرفتن قاعده هشتایی و نظریه VSEPR).

(المپیاد مرحله اول ۹۹)



۲۲ با توجه به مواد مولکولی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- فرمول مولکولی، نوع عناصر و تعداد اتم های سازنده یک ترکیب شیمیایی را نشان می دهد.
- ۲- برای اغلب ترکیبات آلی می توان از واژه نیروی بین مولکولی استفاده کرد.
- ۳- مولکولها واحد های سازنده مواد مولکولی هستند که خود از یک یا چند اتم با پیوند های اشتراکی تشکیل شده اند.
- ۴- رفتار فیزیکی و شیمیایی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی در آنها بستگی دارد.
- ۵- نقطه جوش یک ترکیب مولکولی مایع به قدرت پیوندهای کووالانسی درون مولکول آن وابسته است.
- ۶- واکنش پذیری یک مولکول را می توان به طور عمده وابسته به الکترونها ی پیوندی و ناپیوندی آن دانست.
- ۷- واکنش پذیری بالای فلئوژن به دلیل نیروی بین مولکولی ضعیف در مولکولهای F_2 است.
- ۸- مولکولهای کربن دی اکسید به علت جرم مولکولی بیشتر و نیروی بین مولکولی قوی تر، پایدار تر از مولکول های کربن مونوکسید هستند.
- ۹- مواد مولکولی در هیچ حالتی رسانای جریان الکتریسیته نیستند.
- ۱۰- مواد مولکولی معمولا نرم هستند و در حالت جامد در اثر ضربه خرد می شوند.
- ۱۱- از هجده عنصر اول جدول دوره ای مجموعا ۷ عنصر در دمای $25^{\circ}C$ و فشار 101.325 kPa گاز هستند.

۲۳ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در مولکولهای دو اتمی ناجور هسته توزیع الکترونها یکنواخت نبوده و این مولکولها در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.
- ۲- در مولکول های ناجور هسته دو اتمی، به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی نسبت می دهند.
- ۳- اگر در مولکولی الکترونها به صورت متقارن و یکنواخت پخش شوند، مولکول مورد نظر ناقطبی خواهد بود.
- ۴- در مولکول هیدروژن کلرید احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها یکسان و متقارن نیست.
- ۵- با اتصال سه اتم متفاوت، گشتاور مولکول سه اتمی حاصل قطعا غیر صفر خواهد بود.
- ۶- تمام مولکولهایی که اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است، قطبی اند.
- ۷- اگر مولکول سه اتمی، قطبی باشد، ساختار آن قطعا غیر خطی خواهد بود.
- ۸- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی گوگرد تری اکسید، اتم های مجاور دارای رنگ آبی هستند.

- ۹- گشتاور دوقطبی مولکول گوگرد دی اکسید از کربن دی اکسید بیشتر بوده اما مولکول هر دو مسطح است.
- ۱۰- اتم ها در مولکول های گوگرد دی اکسید، گوگرد تری اکسید، کربن دی اکسید و یون نیتريت همگی بر روی یک صفحه قرار می گیرند.
- ۱۱- مولکول فسفر تری کلرید شکل هندسی یکسانی با یون کربنات دارد.
- ۱۲- COCl_2 مولکولی قطبی و مسطح بوده و شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آن ۲ برابر شمار جفت الکترون های پیوندی است.
- ۱۳- دو مایع ۲،۲،۳- تری متیل پنتان و کربن تترا فلئورید را نمی توان با استفاده از انحراف باریکه آنها از کنار جسم باردار، جداسازی کرد.

۴) با توجه به بلور یخ درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید:

- ۱- جزو مواد مولکولی دسته بندی می شود و سخت و زودگداز است.
- ۲- سازه های یخی ساختاری مانند سیلیس خالص و تراش خورده دارند و به همین علت شفاف هستند.
- ۳- در ساختار بلور یخ همانند ساختار الماس، شش گوشه های منظمی وجود دارد.
- ۴- استحکام بالای بلور یخ به دلیل پیوند های کووالانسی محکم اکسیژن- هیدروژن است.
- ۵- ساختار یخ دارای آرایش منظم و دو بعدی همانند کندوی زنبور عسل است.
- ۶- در این ساختار هر اتم اکسیژن با پیوند اشتراکی به دو اتم هیدروژن و با پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن از یک مولکول آب دیگر متصل می شود.
- ۷- در حلقه های شش گوشه شبکه آن، ۶ پیوند اشتراکی و ۶ پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ۸- در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ۴ پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۵) با توجه به مولکول کربونیل سولفید، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- شمار پیوندهای کووالانسی در این مولکول دو برابر مولکول هیدروژن سولفید است.
- ۲- در نقشه ی پتانسیل الکتروستاتیکی آن، شدت رنگ های سرخ و آبی به ترتیب روی اتم های اکسیژن و کربن از همه بیشتر است.
- ۳- این مولکول همانند کربن دی اکسید، خطی است اما بر خلاف آن در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۴- با وجود داشتن پیوند های کووالانسی قطبی، به دلیل داشتن شکل خطی، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

۵- در شرایط یکسان، آسان تر از کربن دی اکسید، مایع می شود.

۶- تمام اتم ها در آن به آرایش هشتایی رسیده اند و بار جزئی روی اتم کربن منفی است.

۷- عدد اکسایش کربن در آن مشابه عدد اکسایش نیتروژن در نیتروژن دی اکسید است.

۸- درصد جرمی گوگرد در این ترکیب بیش از $\frac{2}{5}$ برابر کربن است.

۹- دارای شکل هندسی مشابه و شمار جفت الکترون های ناپیوندی یکسانی با دی نیتروژن مونوکسید است.

۶) با توجه به مولکول های دی متیل (آر و پروپان، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- جرم مولی این دو ترکیب به هم نزدیک است.

۲- در نقشه ی پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان توزیع رنگ های آبی و سرخ تقریباً به صورت یکنواخت صورت گرفته و این مولکول ناقطبی است.

۳- در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی دی متیل اتر، تراکم رنگ آبی بیشتر روی اتم اکسیژن و رنگ سرخ بیشتر روی گروه های متیل است.

۴- در دمای اتاق، دی متیل اتر برخلاف پروپان به حالت فیزیکی مایع است.

۵- در شرایط یکسان، دی متیل اتر آسان تر از پروپان مایع می شود.

۶- شمار جفت الکترون های پیوندی در پروپان با مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در دی متیل اتر یکسان است.

۷- عدد های اکسایش کربن در دی متیل اتر با عدد اکسایش دو اتم کربن در پروپان برابر است.

۷ با توجه به مولکول کلروفرم درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- مولکولی قطبی با فرمول CH_3Cl است.

۲- در دمای اتاق مانند کربن تتراکلرید، مایعی بی رنگ است.

۳- باریکه ی آن در اثر عبور از میله باردار، برخلاف کربن تتراکلرید، منحرف می شود.

۴- عدد اکسایش کربن در آن برابر عدد اکسایش کربن عامل کربونیل در استون است.

۵- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این مولکول، اتم های کلر سرخ رنگ هستند.

۶- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این مولکول، شدت رنگ آبی اطراف اتم کربن بیشتر است.

۷- شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر ۲/۲۵ است.

۸- مولکولی حاصل از یک اتم X و دو اتم Y ساخته شده است. با توجه به این مطلب، چند مورد از عبارتهای زیر همواره درست اند:

۱- تراکم بار الکتریکی روی اتم های Y از X بیشتر است.

۲- سه اتم سازنده آن روی یک خط قرار نمی گیرند.

۳- این مولکول قطبی بوده و در میدان الکتریکی منحرف می شود.

۴- مقدار بار جزئی اتم مرکزی بیشتر از بار جزئی اتم های کناری است.

۹) با توجه به سیلیس و ساختار آن درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید:

- ۱- سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.
- ۲- ترکیب های سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰ درصد جرم کره زمین را تشکیل داده اند.
- ۳- سیلیس فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است و در ساختار آن همه اتم ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.
- ۴- کوارتز از جمله نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص سیلیسیم است.
- ۵- ساختار بلور سیلیس مشابه ساختار کربن دی اکسید است.
- ۶- در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.
- ۷- سیلیس از حلقه های شش ضلعی ساخته شده است و اتم های سیلیسیم در راس این حلقه ها قرار دارد.
- ۸- در نمونه های خالص و حتی ناخالص آن، خواص نوری ویژه ای وجود دارد که در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.
- ۹- پخت نان سنگک بر روی دانه های درشت سنگ را می توان نشانه ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.
- ۱۰- در ساختار سیلیس افزون بر پیوند های اشتراکی سیلیسیم- اکسیژن، پیوند های سیلیسیم- سیلیسیم و اکسیژن- اکسیژن نیز دیده می شود.
- ۱۱- سیلیس در حالت خالص و تراش خورده، شفاف و سخت است.
- ۱۲- در ساختار آن مولکول های جدا از هم SiO_2 با پیوندهای کووالانسی قوی به یکدیگر متصل شده و ساختاری پایدار ساخته اند.

۱۰) با توجه به ساختار الماس و گرافیت درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- هر دو جزو دگرشکل های طبیعی کربن بوده با این تفاوت که الماس جزو جامدهای بلوری و گرافیت جزو جامدهای بی شکل از کربن هستند.
- ۲- ساختار ذره ای الماس مشابه ساختار ذره ای سیلیس است.
- ۳- در بلور گرافیت نیروی جاذبه بین اتم ها در هر لایه، در مقایسه با نیروی جاذبه بین اتم های دو لایه مجاور بیشتر است.
- ۴- شمار پیوند های کووالانسی تشکیل داده شده توسط هر اتم کربن در الماس و گرافیت یکسان است.
- ۵- شمار اتم های متصل به هر اتم کربن در الماس و گرافیت یکسان است.
- ۶- آرایش اتم های کربن در بلور گرافیت شش ضلعی منظم است و در هر لایه آن، اتم های کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند دارند.
- ۷- از گرافیت در مغز مداد و از الماس در ساخت مته استفاده می شود.
- ۸- ساختار هر دو آنها جامد کووالانسی با چینش سه بعدی آنها است.
- ۹- گرافیت برخلاف الماس بر روی آب شناور می ماند.

(۱) پهنه مورد از موارد زیر در الماس بیشتر از گرافیت است؟

- ۱- سختی
- ۲- نقطه ذوب
- ۳- چگالی
- ۴- رسانایی الکتریکی
- ۵- طول پیوند کربن-کربن
- ۶- آنتالپی پیوند کربن-کربن
- ۷- پایداری
- ۸- قدرمطلق آنتالپی سوختن
- ۹- گرمای ویژه
- ۱۰- حجم با جرم یکسان از دو نمونه
- ۱۱- جرم با حجم یکسان از دو نمونه

(۱۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

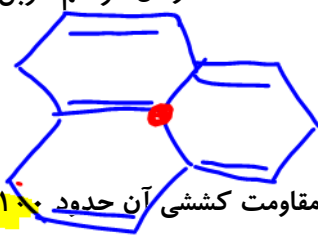
- ۱- چهار مورد از موارد «شمار الکترون های لایه ظرفیت، یافت شدن به شکل خالص در طبیعت، ساختار ذره ای اکسید، دارا بودن ترکیب های مولکولی و کووالانسی، نداشتن یون تک اتمی در هیچ یک از ترکیبات و متعلق بودن به جامد های کووالانسی در حالت عنصری» جزو شباهت های کربن و سیلیسیم است.
- ۲- الماس، گرافیت، سیلیسیم، سیلیسیم کاربرد و سیلیس جزو جامد های کووالانسی هستند.
- ۳- سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی شود در صورتی که سیلیس خالص در طبیعت وجود دارد.
- ۴- به علت قوی تر بودن پیوند کووالانسی میان ذرات سازنده سیلیسیم نسبت به سیلیس، سیلیسیم در طبیعت به شکل خالص یافت نمی شود.
- ۵- نقطه ذوب سیلیسیم پایین تر از الماس است.
- ۶- سیلیسیم خالص ساختاری مشابه الماس دارد.

(۱۳) با توجه به سیلیسیم کاربرد درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

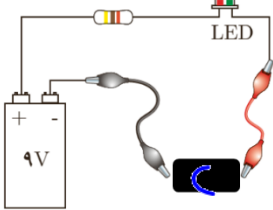
- ۱- یک سایندة ارزان بوده و در تهیه سنباده به کار می رود.
- ۲- نوعی جامد کووالانسی بوده و نقطه ذوب بالایی دارد.
- ۳- ساختار آن مشابه الماس است اما سختی کمتری نسبت به آن دارد.
- ۴- طول پیوند Si-C بیشتر از C-C است.
- ۵- در شرایط یکسان نقطه ذوب بالاتری نسبت به الماس دارد.
- ۶- پیوند Si-Si نسبت به پیوند Si-C محکم تر و پایدار تر است.
- ۷- در شرایط یکسان، سیلیسیم کربید نقطه ذوب و سختی کمتری نسبت به سیلیسیم خالص دارد.

۱۴) با توجه به گرافن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- تک لایه ای از گرافیت است که در آن اتم های کربن با پیوند های اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.
- ۲- اتم های کربن در آن حلقه های شش گوشه تشکیل داده اند که در آن هر اتم کربن بین سه حلقه مشترک است.
- ۳- الگویی مانند کندوی زنبور عسل دارد که باعث شده مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد شود.
- ۴- یک جامد کووالانسی دو بعدی است که مانند گرافیت انعطاف پذیر و شفاف است.
- ۵- در گرافن هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوند های میان اتم های کربن آن مشابه بنزن است.
- ۶- گرافن بر خلاف الماس، انعطاف پذیر بوده و رسانای جریان الکتریسیته است.
- ۷- رسانایی الکتریکی گرافیت از گرافن بیشتر است.
- ۸- گرافن برخلاف گرافیت نوعی جامد کووالانسی محسوب نمی شود.
- ۹- با استفاده از گرافیت و نوار چسب، می توان لایه ای به ضخامت نانومتر از گرافیت تهیه کرد که همان گرافن است.
- ۱۰- اگر مطابق شکل روبه رو با یک مداد نرم چهار گوشه ای ضخیم و تیره روی کاغذ بکشیم و نوک فلزی دو سیم رابط را با آن اتصال دهیم، لامپ روشن می شود.



مقاومت الکتریکی



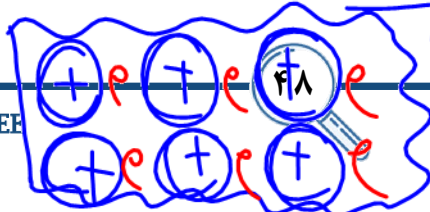
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

↑ R ← شدة نور ↓

- ۱۱- در آزمایش بالا اگر دو نقطه اتصال را از هم دور کنیم، مقاومت گرافیت کمتر شده و شدت روشنایی لامپ کم می شود.

۱۵) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- توالی سه دوره تاریخی از زندگی بشر به ترتیب سنگی، آهنی و برنزی است.
- ۲- بسیاری بر این باورند که پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از عناصر فلزی وابسته است.
- ۳- علی رغم برخی شباهت ها بین فلزات، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آنها بسیار متنوع است.
- ۴- در هر چهار دسته s, p, d, f جدول دوره ای، فلزات حضور دارند.
- ۵- تمام عناصر دو دسته از دسته های جدول دوره ای فلز هستند.
- ۶- تمام گروه های اصلی جدول دوره ای حداقل شامل یک فلز هستند.
- ۷- تمام عناصری که تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم آنها دارای ۸ الکترون است، غیر فلزی هستند.
- ۸- چهار مورد از خواص رسانایی الکتریکی، شکل پذیری، تمایل به از دست دادن الکترون، جلائی فلزی، تنوع عدد اکسایش، رسانایی گرمایی و واکنش پذیری جزو خواص فیزیکی عموم فلزات است.
- ۹- تمام فلزات همانند ترکیبات یونی در دمای اتاق شبکه بلور منظم و سه بعدی دارند.
- ۱۰- مدل دریای الکترونی در فلزات برای توجیه برخی خواص فیزیکی و شیمیایی آنها به کار می رود.
- ۱۱- یکی از خواص مشترک فلزات تشکیل ترکیب یونی با نافلزات فعالی مانند اکسیژن است.
- ۱۲- مطابق مدل دریای الکترونی در بلور فلزات اتم های فلز در لایه تعداد زیادی الکترون قرار گرفته اند.



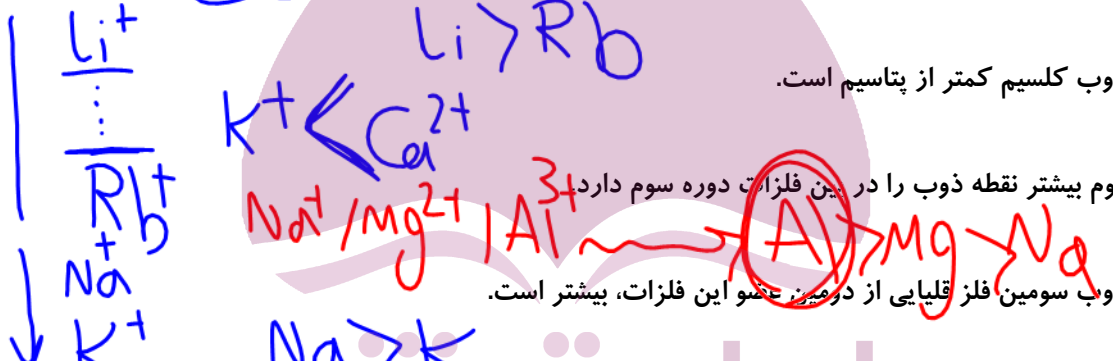
- ۱۳- در مدل دریای الکترونی، الکترون ها مانند ذرات فلزی تنها حرکت ارتعاشی دارند.
- ۱۴- در بلور فلزات، آرایش منظم و سه بعدی از گونه های فلزی و الکترون وجود دارد.
- ۱۵- در دریای الکترونی تعداد الکترونها با تعداد کاتیون های فلزی، برابر است.
- ۱۶- در فلزات نیز مانند ترکیبات یونی، جاذبه ذرات مثبت و منفی باعث استحکام و چکش خواری فلز می شود.
- ۱۷- در دریای الکترونی بلور یک فلز، هر اتم فلز با از دست دادن الکترونهاي خود، تبدیل به کاتیون می شود. (الذره فلزی)
- ۱۸- در دریای الکترونی بلور فلزات، الکترونها آزادانه حرکت می کنند، به همین علت نمی توان هر الکترون را متعلق به یک اتم در نظر گرفت.
- ۱۹- در بلور فلزات هر چه تعداد الکترون های دریای الکترونی بیشتر و شعاع کاتیون فلز کوچکتر باشد، استحکام بلور آن بیشتر است.



- ۲۰- سه مورد از موارد: واکنش پذیری، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی، پایداری شیمیایی و مقاومت در برابر خوردگی ارتباطی به مدل دریای الکترونی فلزات ندارند.
- ۲۱- نقطه ذوب آهن از نقطه ذوب کلسیم بیشتر است.

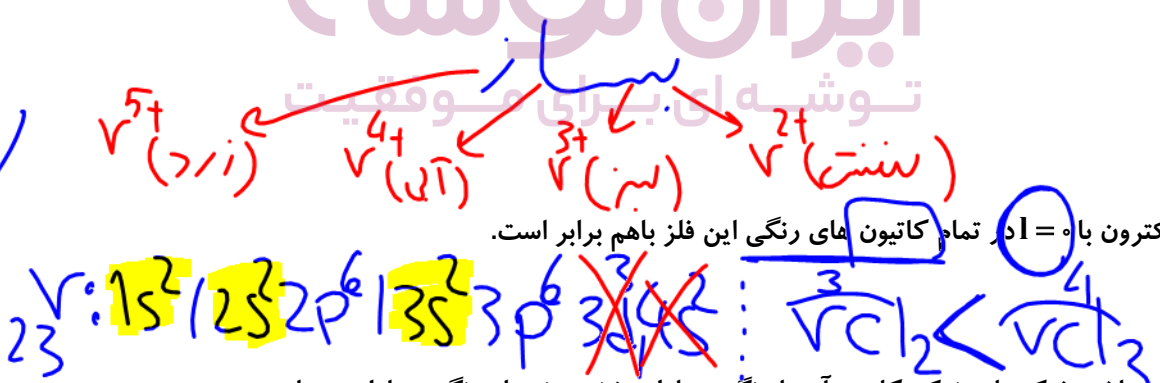


- ۲۲- نقطه ذوب لیتیم بیشتر از روبیدیم است.
- ۲۳- نقطه ذوب کلسیم کمتر از پتاسیم است.
- ۲۴- آلومینیوم بیشتر نقطه ذوب را در بین فلزات دوره سوم دارد.
- ۲۵- نقطه ذوب سومین فلز قلیایی از دومین عضو این فلزات، بیشتر است.

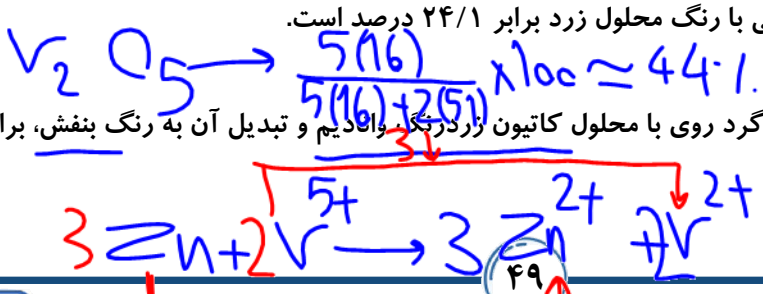


۱۶ با توجه به واندلریم (V=۲۳) و مدل های آن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید: (V=۵۱, O=۱۶)

- ۱- تعداد الکترون باه = ۱ در تمام کاتیون های رنگی این فلز باهم برابر است.



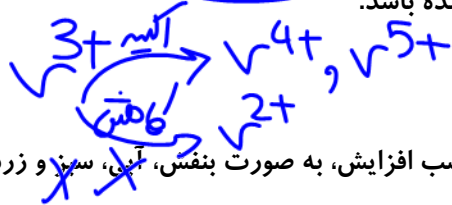
- ۳- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک کلرید آن با رنگ محلول بنفش بیشتر از رنگ محلول سبز است.
- ۴- درصد جرمی اکسیژن در اکسید کاتیونی با رنگ محلول زرد برابر ۲۴/۱ درصد است.
- ۵- مجموع ضرایب در واکنش موازنه شده گرد روی با محلول کاتیون زرد رنگ را داریم و تبدیل آن به رنگ بنفش، برابر ۱۰ است.



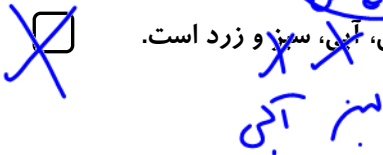
۶- در واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم (III) رنگ محلول به تدریج آبی می شود و کاتیون وانادیم نقش اکسنده دارد.



۷- کاتیون وانادیم با رنگ محلول سبز، می تواند هم اکسنده و هم کاهنده باشد.



۸- مقایسه عدد اکسایش وانادیم در محلول های نمک رنگی آن بر حسب افزایش، به صورت بنفش، آبی، سبز و زرد است.



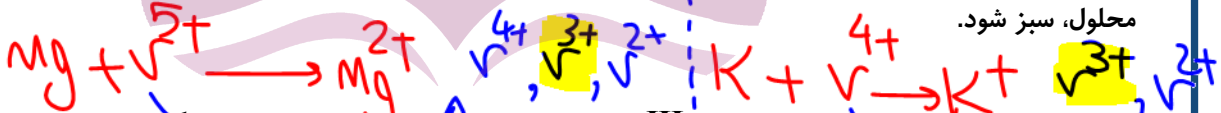
۹- در واکنش نمک نیترات وانادیم با کلسیم که با تغییر رنگ محلول از زرد به سبز همراه است، به ازای مصرف هر مول کلسیم، ۲ مول الکترون مبادله می شود.



۱۰- ضریب الکترون در نیم واکنش مربوط به تغییر رنگ محلول نیترات فلز از زرد به بنفش بزرگتر از تغییر رنگ محلول از سبز به آبی است.



۱۱- در واکنش های (فلز منیزیم با محلول وانادیم (V) کلرید) و (فلز پتاسیم با محلول وانادیم (IV) نیترات) ممکن است که رنگ محلول، سبز شود.



۱۲- واکنش سدیم با محلول نمک وانادیم (III) بر خلاف واکنش فلز مس با محلول سبزرنگ نیترات وانادیم در شرایط طبیعی انجام پذیر است.



(۱۷) با توجه به فلز تیتانیوم (Ti) و آلایزهای آن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

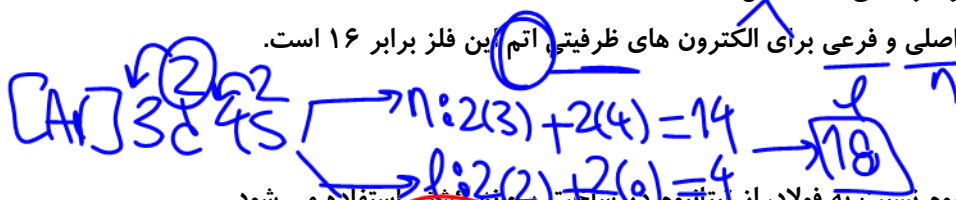
۱- در میان عناصر دسته d در دوره پنجم جدول دوره ای، فلز تیتانیوم ویژگی های باورنکردنی زیادی دارد. $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$

۲- شمار الکترون های ظرفیتی این فلز با شمار الکترون های ظرفیتی عناصر گروه ۱۴ برابر است.

۳- فلزی محکم، مقاوم در برابر خوردگی و با چگالی کم است و در ساخت بدنه دوچرخه به کار می رود.

۴- مقاومت این فلز در برابر خوردگی مانند آهن است.

۵- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون های ظرفیتی، این فلز برابر ۱۶ است.



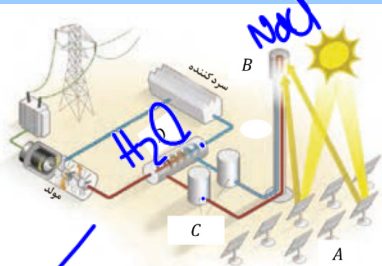
۶- به علت چگالی کم تیتانیوم نسبت به فولاد، از تیتانیوم در ساخت پروانه هلیکوپتر استفاده می شود.

۷- چگالی تیتانیوم از چگالی آهن کمتر است و به همین علت قاب عینک را به جای آهن، از تیتانیوم حاصل می سازند.



- ۸- مقاومت در برابر خوردگی در تیتانیوم متوسط و در فولاد ضعیف است.
- ۹- میزان واکنش با ذرات موجود در آب دریا در فولاد متوسط و در تیتانیوم ناچیز است.
- ۱۰- مقاومت در برابر سایش در تیتانیوم، عالی ولی در فولاد متوسط است.
- ۱۱- تنوع عدد اکسایش در ترکیبات تیتانیوم مانند ترکیبات آهن دیده نمی شود.
- ۱۲- نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و آلومینوم است که به آلیاژ هوشمند معروف است.
- ۱۳- دلیل استفاده از تیتانیوم در ساخت موزه گوگنهایم مقاومت بالای آن در برابر سایش است.
- ۱۴- چهار مورد از موارد؛ نقطه ذوب، خصیصه فلزی، چگالی، شمار الکترون های ظرفیتی، مقاومت در برابر سایش، سرعت واکنش با ذرات موجود در آب دریا و مقاومت در برابر خوردگی، در تیتانیوم بیشتر از آهن است.

۱۸) با توجه به شکل زیر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- انرژی خورشید منبعی تجدید پذیر است که بهره گیری از آن باعث کاهش ردپای کربن دی اکسید می شود.
- ۲- خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین بوده که انرژی خود را تنها با پرتوهای مرئی به سوی زمین گسیل می دارد.
- ۳- دانشمندان برای استفاده از انرژی خورشید به دنبال فناوری هایی هستند که بتوانند تمام انرژی آن را ذخیره و به شکل انرژی الکتریکی در بیاورند.
- ۴- تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی نیاز به دانش و فناوری پیشرفته دارد و در اغلب کشورهای توسعه یافته انجام می شود.
- ۵- قسمت A می تواند پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می کند.
- ۶- قسمت C منبع ذخیره انرژی گرمایی است و به کمک آن می توان حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی الکتریکی تولید کرد.
- ۷- در قسمت D ترکیبی مولکولی قرار دارد که شاره داغ آن می تواند توربین را به حرکت در آورد.
- ۸- در قسمت B نوعی ترکیب یونی قرار دارد که با جذب انرژی پرتوهای خورشیدی به شاره ای بسیار داغ تبدیل می شود.
- ۹- در قسمت B و D به ترتیب شاره سدیم کلرید و آب قرار دارد.
- ۱۰- در این فرایند از سدیم کلرید برای به حرکت در آوردن پره های توربین مولد استفاده می شود.

۱۹) با توجه به جدول زیر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
A	-۲۱۰	-۱۹۶ (۸)
B	-۸۳	۱۹ (۹)
C	۸۰۱	۱۴۱۳ (۵)

A → N₂
B → HF
C → (NaCl) یونی

۱- هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر بوده، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذرات آن قوی تر است.

۲- تفاوت نقطه ذوب و جوش شماره بسیار داغی که برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می شود، بیشتر از این تفاوت در نیتروژن است.

۳- حالت فیزیکی مواد A، B و C در دما و فشار اتاق به ترتیب گاز، مایع و جامد است.

۴- ماده C نسبت به مواد A و B در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می ماند.

۵- مواد A و B را می تواند جزو مواد مولکولی و ماده C را جزو ترکیب های یونی دسته بندی کرد.

۲۰) با توجه به مواد تشکیل دهنده نوعی خاک رس، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

ماده	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Ati و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۱- بیشتر ترکیب های تشکیل دهنده آن بی رنگ یا سفیدرنگ اند.

۲- در مخلوط تشکیل دهنده آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارند.

۳- در برخی از انواع آنها، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می شود.

۴- هرچه درصد جرمی آهن (III) اکسید موجود در آن بیشتر باشد، رنگ آن سرخ تر است.

۵- بیش از ۴۰ درصد این نمونه خاک رس را اکسید های فلزی تشکیل می دهند.

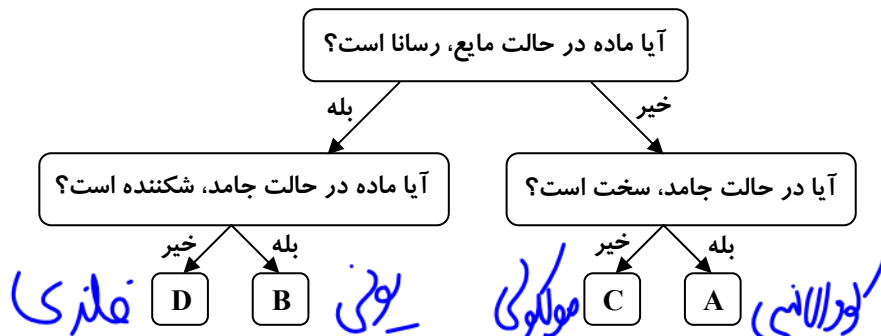
۶- با حرارت دادن و پختن آن، درصد جرمی آب کاهش می یابد و درصد جرمی بقیه مواد ثابت باقی می ماند.

۷- مقدار «طلا و دیگر مواد موجود» در این نمونه خاک رس در حدود ۱۰^۳ ppm است.

۸- وجود SiO₂ باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکنده های روی آنها شده است.

(قلم پی ۸ اسفند)

۲- با توجه به نمودار زیر که رفتار مواد خالص را دسته‌بندی کرده است، کدام گزینه درست است؟



۱) مدار و کربن‌ها جزو مواد C و اغلب عناصر دسته S و همه عناصر دسته d جدول تناوبی جزو مواد D هستند و تنوع و شمار مواد C از D بیش‌تر است.

۲) اصلی‌ترین ترکیب سازنده سنگ‌ها و فراوان‌ترین اکسید در پوسته‌ی جامد زمینی متعلق به مواد A بوده و دارای فرمول مولکولی SiO_2 است و گستره‌ی دمایی آن که در حالت مایع است، نسبت به مواد C بیش‌تر است.

۳) مواد D مانند نیتینول می‌توانند رسانای جریان برق باشند و این رسانایی به دلیل حرکت آزادانه‌ی هم‌ذرات باردار در شبکه بلوری آن‌هاست.

۴) عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای در ساختار هر چهار نوع جامد دیده می‌شوند و زنگ آهن جزو مواد D است.

۳- اگر درصد جرمی اکسیژن در ترکیب X_2O_3 برابر ۳۰٪ باشد، درصد جرمی X در ترکیب XBr_3 به تقریب کدام است؟

($O = 16, Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

کتاب الگو

$$\frac{3}{10} = \frac{48}{x+24}$$

$$x+24 = 80 \rightarrow x = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{x}{56+16 \times 3} \times 100 = 26\%$$

۲۶ (۱)
۳۳ (۲)
۴۳ (۳)
۲۸ (۴)

۴- در یک نمونه خاک رس، درصد جرمی سیلیس و آب به ترتیب برابر ۴۳ و ۱۵ درصد است. اگر در اثر حرارت ۶۰٪ آب این

نمونه تبخیر شود، درصد جرمی سیلیس به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟

کتاب الگو

$$100 \text{ g خاک رس} \rightarrow 43 \text{ g } SiO_2$$

$$100 \text{ g خاک رس} \rightarrow 15 \text{ g } H_2O$$

$$15 \text{ g } H_2O \times \frac{60}{100} = 9 \text{ g } H_2O$$

$$\% SiO_2 = \frac{43}{100 - 9} \times 100 = 47,25\%$$

۴/۷۵ (۱)
۷/۵ (۲)
۳/۷۵ (۳)
۴/۲۵ (۴)

$$47,25\% - 43 = 4,25\%$$

افزایش

۴- یک نمونه خاک رس دارای ۴۶ درصد سیلیس و x درصد آب است. اگر در اثر حرارت و پختن سفالینه ۵۰ درصد از آب موجود در خاک رس تبخیر شده و درصد جرمی سیلیس در آن به ۵۰ درصد برسد، مقدار x کدام است؟



$$\%SiO_2 = \frac{46}{100 - \frac{x}{2}} = \frac{50}{100}$$

۲۰ (۱)

۱۴ (۲)

۱۸ (۳)

۱۶ (۴) ✓

$$x \times \frac{50}{100} = \frac{x}{2} g H_2O \quad \text{خارج کنکور}$$

$$x = 16g$$

۵- اگر درصد جرمی اکسیژن در ترکیب یونی به فرمول $KClO_x$ به تقریب برابر با ۳۰ درصد باشد، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی زیر برابر با چند است؟ ($K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



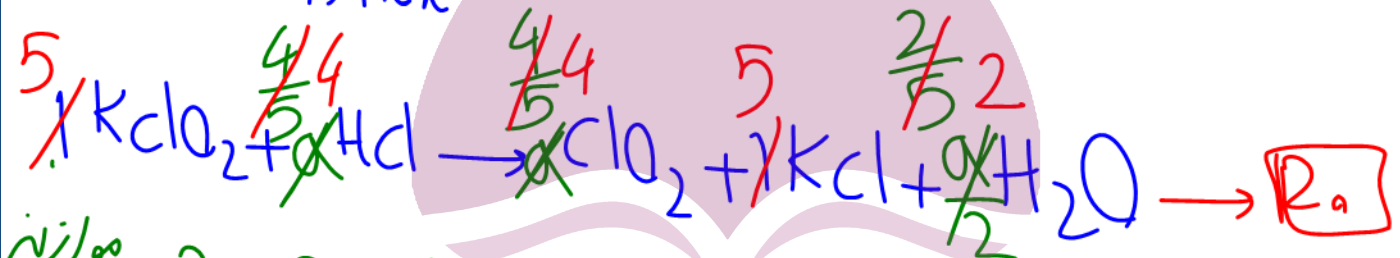
۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳) ✓

۲۱ (۴)

$$\frac{16x}{39 + 35.5 + 16x} \times 100 = 30 \rightarrow x \approx 2$$



$$\frac{2}{O} \rightarrow 2 = 2a + \frac{a}{2} \rightarrow 5a = 4 \rightarrow a = \frac{4}{5}$$

پیران نوشته
نوشه ای برای موفقیت

۱) با توجه به نفت خام، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- اوله
- ۱- در اوایل سده ۱۸ میلادی شیمی دانان با ماده ای رو به رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود.
 - ۲- این ماده پس از کشف با نام نفت خام شناخته شد.
 - ۳- نفت خام یکی از سوخت های اصلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ با قهوه ای متمایل به سبز استخراج می شود.
 - ۴- می توان گفت که نفت خام، محصولی از هیدروکربن هاست.
 - ۵- امروزه نفت خام را، طلای مشرق می نامند.
 - ۶- نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می کند؛ منبع تامین انرژی و ماده اولیه برای تولید بسیاری از مواد و کالاها.
 - ۷- هر بشکه نفت خام هم ارز ۱۹۵ لیتر است.
 - ۸- نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را کربوهیدرات های گوناگون تشکیل می دهد.
 - ۹- روزانه بیش از ۱۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا مصرف می شود.
 - ۱۰- کمتر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید مواد مختلف به کار می رود.
 - ۱۱- در نفت خام ترکیباتی از خانواده آلکانها، آلکینها، آلکینها، سیکلوآلکانها، ترکیبات آروماتیک و وجود دارد.
 - ۱۲- نفت خام شامل هیدروکربنها و نیز برخی مواد آلی دیگر است اما فاقد مواد معدنی است.
 - ۱۳- آلکانها بخش عمده هیدروکربنهای موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.
 - ۱۴- تنها حدود ۲۰ درصد از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی استفاده می شود.

۲) در نفت خام، مقایسه رو به رو را به چند مورد از موارد زیر می توان نسبت داد؟

- بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره
- * فرار بودن * نقطه جوش * اندازه مولکولها * گرانروی * قدرت نیروی واندروالسی

۳) با توجه به ۴ نوع نفت خام زیر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

(نفت برنت دریای شمال) نفت سبک کشورهای عربی (نفت سنگین ایران) نفت سنگین کشورهای عربی

- ۱- نفت سبک کشورهای عربی نسبت به نفت برنت دریای شمال، قیمت بالاتری دارد.
- ۲- درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سبک کشورهای عربی نسبت به نفت سنگین ایران بیشتر است.
- ۳- درصد نفت سفید نفت سبک کشورهای عربی کمتر از نفت برنت دریای شمال است.
- ۴- درصد نفت کوره نفت سنگین ایران بیشتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

۴) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- از پالایش نفت خام، نمک ها، اسیدها و آب را از آن جدا می کنند.
- ۲- برای پالایش نفت خام از تقطیر ساده استفاده می کنیم.
- ۳- در برج تقطیر از بالا به پایین دما افزایش می یابد.
- ۴- در هر سینی از برج تقطیر، هیدروکربن های تقریباً خالص با نقطه ی جوش معین خارج می شوند.
- ۵- گازوئیل نسبت به نفت سفید در قسمت های پایین تر برج تقطیر جدا می شود.

۵) با توجه به زغال سنگ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- زغال سنگ یکی از سوخت های فسیلی است که طول عمر ذخایر آن به ۱۰۰ سال می رسد.
- ۲- جایگزینی نفت با زغال سنگ باعث ورود مقدار کمتری از آلاینده ها به هوا کرده و کاهش اثر گلخانه ای می شود.
- ۳- زغال سنگ یکی از دکسترشکل های طبیعی کربن محسوب می شود.

- ۴- فرآورده های سوختن زغال سنگ شامل $\text{SO}_2 - \text{CO}_2 - \text{NO}_2 - \text{CO} - \text{H}_2\text{O}$ هستند.
- ۵- یکی از روش های بهبود کارایی زغال سنگ، به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها به وسیله کلسیم کربنات است.
- ۶- در فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ، سه ماده وجود دارد که دارای شکل هندسی خمیده هستند.

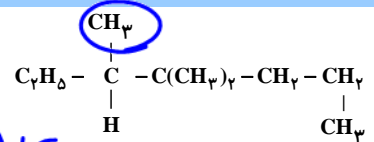
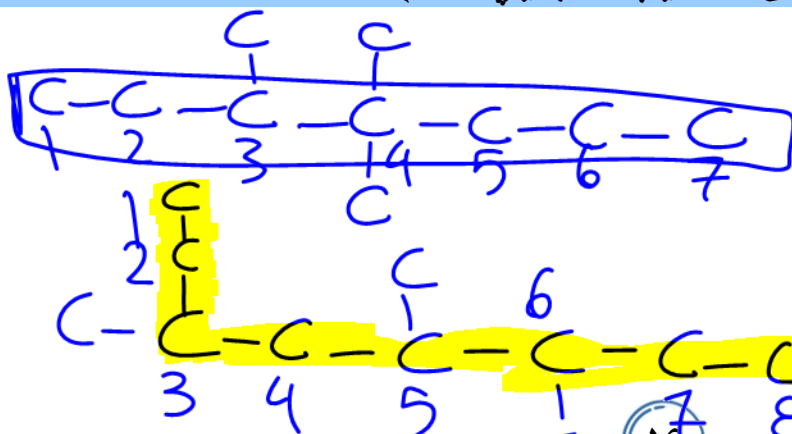
۶) با توجه به مقایسه زغال سنگ با بنزین، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- گرمای آزاد شده به ازای سوختن هر گرم زغال سنگ نسبت به گرمای آزاد شده بر اثر سوختن هر گرم بنزین کمتر است.
- ۲- مقدار کربن دی اکسید تولیدی به ازای تولید ۱۰ کیلوژول انرژی توسط سوختن زغال سنگ نسبت به مقدار کربن دی اکسید تولیدی به ازای تولید همین مقدار انرژی توسط سوختن بنزین بیشتر است.
- ۳- در ساختار یکی از فرآورده های حاصل از سوختن زغال سنگ همانند فرآورده های حاصل از سوختن بنزین، پیوند سه گانه وجود دارد.

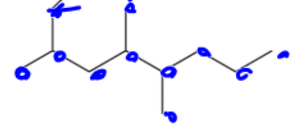
۷) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- متان گازی بی رنگ، سبک و بی بو است.
- ۲- هرگاه درصد متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- ۳- در سده ی اخیر بیش از ۵۰۰۰ نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فرو ریختن معدن زغال سنگ جان خود را از دست داده اند.
- ۴- نفت سفید شامل آلکانهایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن هستند.
- ۵- حدود ۶۶٪ سوخت مورد نیاز مراکز توزیع، توسط خطوط لوله به محل های مورد نظر منتقل می شود.
- ۶- در برج تقطیر ماده اصلی سوخت هواپیما بالاتر از گازوئیل جداسازی می شود.
- ۷- هیدروکربن هایی که در آنها هر اتم کربن چهار پیوند کووالانسی دارد، سیر شده هستند.
- ۸- در ۳،۲،۲- تری متیل نونان شماره اتم های هیدروژن ۲ برابر کربن است.
- ۹- مولکول $\text{CH}_3\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{BrCH}_3$ از دو بخش کاملاً مشابه تشکیل شده است.
- ۱۰- در ساختار ۳،۲،۲- تری متیل هگزان، ۸ پیوند کووالانسی ساده کربن-کربن وجود دارد.

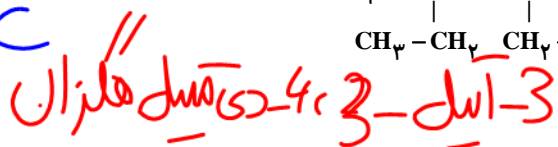
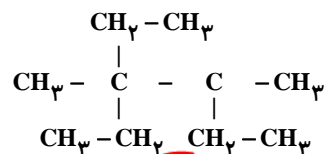
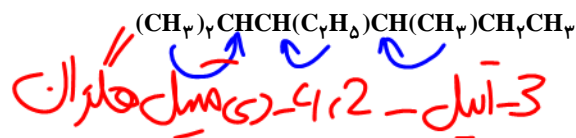
۱۱) نام هر یک از آلکان های زیر بر حسب آیوپاک کرام است؟



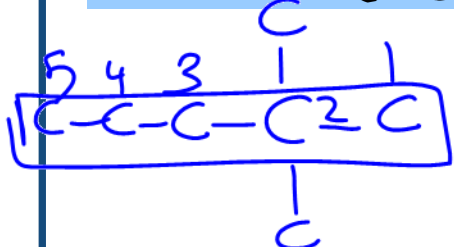
۳، ۴، ۴- تری متیل نونان



۳، ۵، ۶- تری متیل نونان



۹) برای آلکانی با فرمول ساختاری $C_9H_{19}C(CH_3)_3$ کدامیک از نام‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت؟



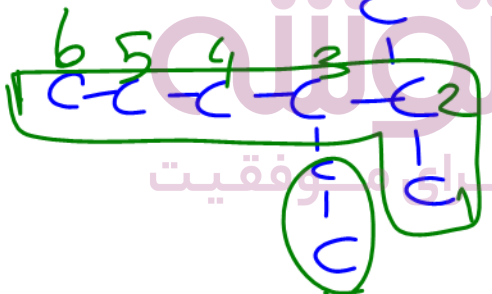
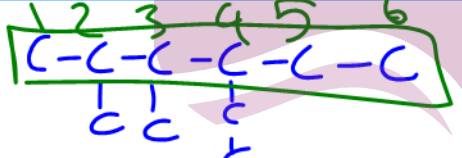
- ۲، ۲ - دی متیل بوتان
- ۲، ۲ - ۲ - دی متیل پنتان
- ۳، ۲، ۲ - تری متیل بوتان
- ۳، ۲، ۲ - تری متیل بوتان

۲، ۲ - دی متیل پنتان

۳، ۲، ۲ - تری متیل بوتان

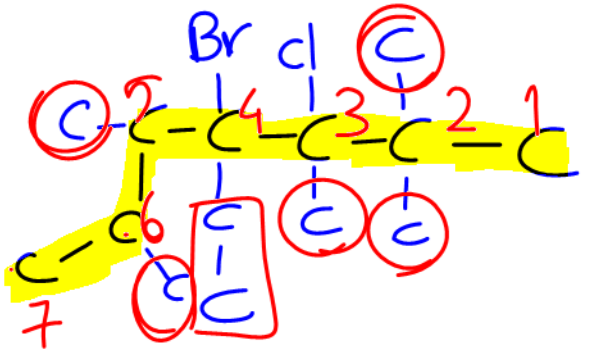
۱۰) کدام یک از نام‌های زیر برای آلکان‌ها بر اساس آیوپاک درست هستند؟

-
-
-
-
-



- ۱ - ۴ - اتیل - ۳، ۲ - دی متیل هگزان
- ۲ - ۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان
- ۳ - ۶، ۵، ۵ - تری متیل اوکتان
- ۴ - ۴ - اتیل - ۵، ۵ - دی متیل پنتان
- ۵ - ۲، ۲ - دی متیل - ۶ - هپتان

۱۱) یک ترکیب آلی به اشتباه به صورت ۲- ایزوپروپیل - ۳- برم - ۴- کلرو - ۳- اتیل - ۴، ۵، ۶ - تری متیل هگزان نامگذاری شده است. نام صحیح این ترکیب کدام است؟



۴- برم - ۳- لو - ۴- اتیل

۲، ۲، ۳، ۵، ۶ - پنتامتیل هپتان

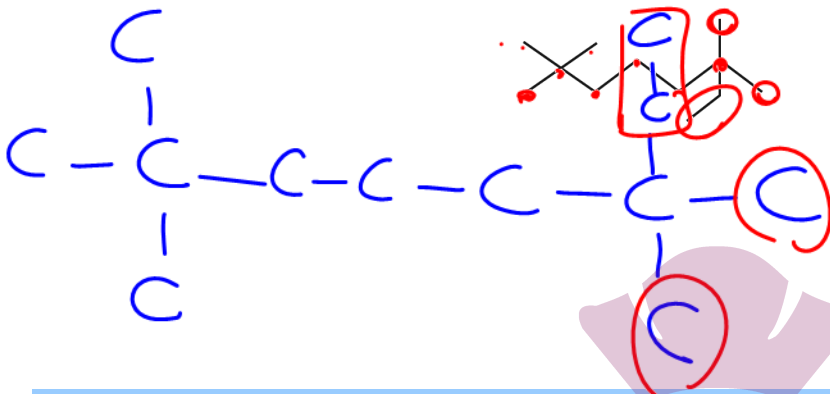
۱- کدام گزینه در مورد ترکیبی با فرمول مقابل نادرست است؟ $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_3$ (قلم پی ۲ آبان)

۱) نام آن «۲، ۲، ۶- تترا متیل اوکتان» است.

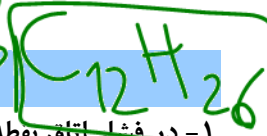
۲) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ بوده و دارای ۳۷ پیوند اشتراکی می باشد.

۳) درصد جرمی کربن این ترکیب با درصد جرمی کربن در ۳- اتیل ۲، ۲- دی متیل هپتان دقیقاً برابر است.

۴) فرمول نقطه خط آن به صورت مقابل می باشد.



۱۲) درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید: (C=۱۲, H=۱)

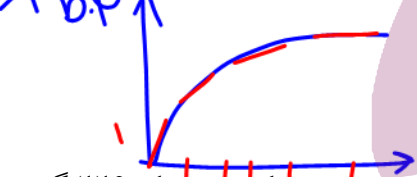


۱- در فشار اتاق نقطه جوش ۴ آلکان راست زنجیر کوچکتر از صفر است

$\text{C}_1, \text{C}_2, \text{C}_3, \text{C}_4 < 0^\circ\text{C}$

۲- در آلکانهای راست زنجیر، تعداد اتم های کربن با نقطه جوش رابطه ی مستقیم دارند.

۳- با افزایش جرم مولی در آلکانها راست زنجیر، اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی، افزایش می یابد.



۴- در دمای اتاق، حالت فیزیکی آلکان راست زنجیری با جرم مولی ۲۵۴ گرم با آلکان راست زنجیری با جرم مولی ۲۲۶ گرم،

یکسان است.

$\text{C}_1 \rightarrow \text{C}_4 (g) ; \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow 12+2n+2=226 \rightarrow n=16$ (ل)

$\text{C}_5 \rightarrow \text{C}_7 (l) ; \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \rightarrow 12+2n+2=254 \rightarrow n=18$ (ک)

$\text{C}_8 \rightarrow \dots (s)$

۵- وازلین نسبت به گریس زنجیر کربنی بزرگتری داشته و چسبنده تر است.

۶- آلکانها به دلیل اینکه ترکیباتی سیر شده هستند، می توانند در شستشوی چربی ها استفاده شوند.

۷- سوخت فندک گاز پروپان است که تحت فشار بالا پر شده است.

۱۳) با توجه به آلکن ها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- آلکن ها نسبت به آلکان هم کربن با خود، دو اتم هیدروژن کمتر دارند.

۲- در ساختار آنها، اتم های کربن به جای اتصال به چهار اتم، به سه اتم دیگر متصل اند.

۳- آلکن ها ترکیباتی سیر نشده هستند و نسبت به آلکان ها، واکنش پذیری بیشتری دارند.

۴- در تمامی آلکن ها درصد جرمی کربن و هیدروژن یکسان است.

$\text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow \%C = 86.1$

$\text{C}_n\text{H}_{2n} \rightarrow \%H = 14.1$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

$\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

۱۴) با توجه به نسبتین عضو یا نوزده آلکن ها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

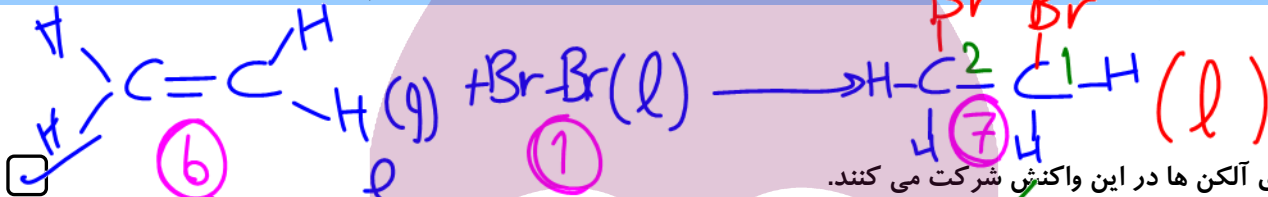
- ۱- در دما و فشار اتاق به حالت گازی بوده و دارای فرمول C_2H_4 است.
- ۲- در گذشته با نام اتیلن خوانده می شد و در پناه گیاهان از جمله موز و گوجه فرنگی وجود دارد.
- ۳- در کشاورزی به عنوان عمل آوردنده کاربرد دارد و سبب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود.
- ۴- این گاز در نفت خام و گاز طبیعی وجود دارد و سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

۱۵) با توجه به واکنش تولید اتانول از گاز اتن در شرایط مناسب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



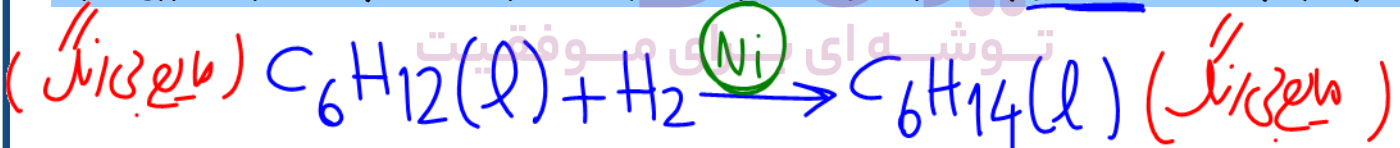
- ۱- فرآورده ی این واکنش به هر نسبتی در آب حل می شود.
- ۲- در این واکنش، از یک واکنش دهنده ی آلی سیر نشده یک فرآورده ی سیر شده به دست می آید.
- ۳- اتن در آب نامحلول بوده و به همین علت این واکنش در حضور آب، پیشرفت خوبی نخواهد داشت.
- ۴- درصد جرمی کربن افزایش می یابد.
- ۵- عدد اکسایش یکی از کربن ها ثابت و عدد اکسایش کربن دیگر ۲ واحد افزایش می یابد.
- ۶- تعداد مول گاز اکسیژن لازم برای سوزاندن کامل هر مول از ماده ی آلی، افزایش می یابد.

۱۶) با توجه به واکنش اتن با برم مایع در شرایط مناسب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

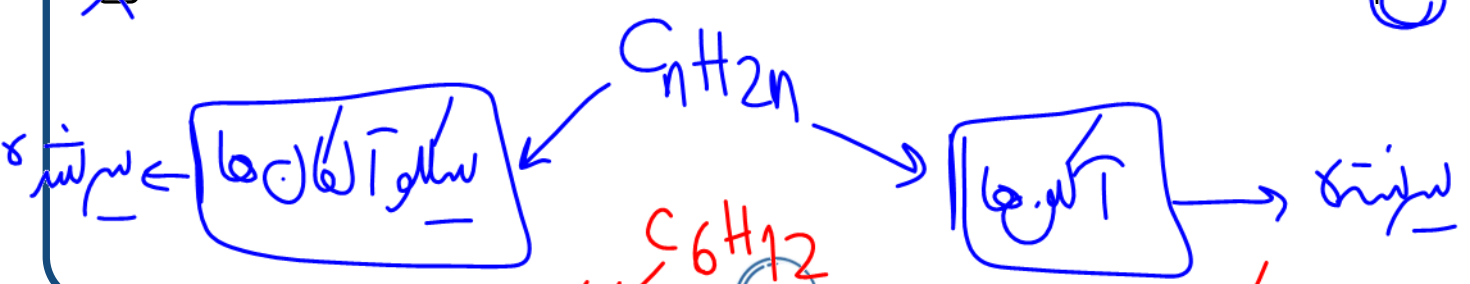


- ۱- همه ی آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند.
- ۲- فرآورده ی این واکنش ۱، ۲- دی برمواتان است که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد.
- ۳- مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی در این واکنش کاهش می یابد.
- ۴- با انجام این واکنش رنگ قرمز محلول برم از بین می رود.
- ۵- این واکنش یکی از راه های شناسایی آلکن ها از دیگر هیدروکربن هاست.

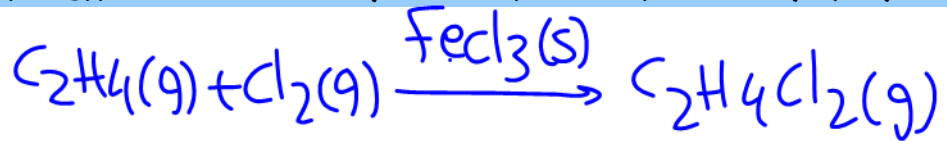
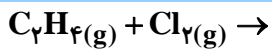
۱۷) با توجه به واکنش ۱- هگزن با گاز هیدروژن در شرایط مناسب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در دما و فشار اتاق فرآورده ی این واکنش برخلاف واکنش دهنده آلی آن به صورت گازی رنگ است.
- ۲- برای تشخیص ترکیب آلی واکنش دهنده و فرآورده می توان از واکنش با برم مایع در شرایط مناسب استفاده کرد.
- ۳- از فلز نیکل برای کاتالیز کردن این واکنش می توان استفاده کرد.
- ۴- تمام ایزومر های دیگر ۱- هگزن نیز می توانند در این واکنش شرکت کنند.



۱۸) با توجه به واکنش زیر درستی یا نادرستی عبارتهای Δ شماره را تعیین کنید: ($C=12, H=1, Cl=35.5$)

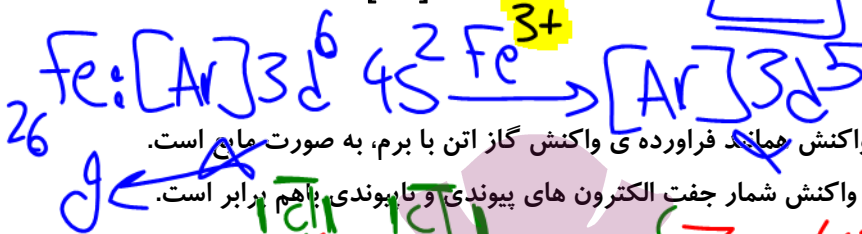


۱- حدود ۲۴٪ جرم فراورده ی حاصل از این واکنش را اتم های کربن تشکیل می دهند.



$$\frac{24}{24+4+71} \times 100 \approx 24.1\%$$

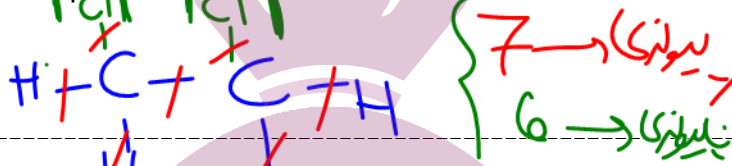
۲- آرایش الکترونی کاتیون سازنده ی کاتالیزگر این واکنش به صورت $[Ar] 3d^6$ است.



۳- حالت فیزیکی فراورده ی این واکنش همانند فراورده ی واکنش گاز اتن با برم، به صورت مایع است.

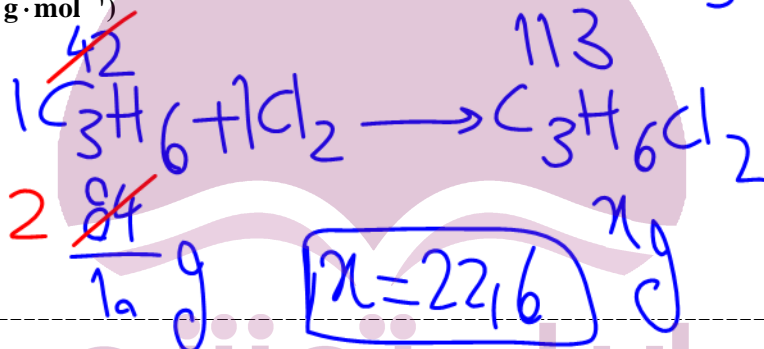
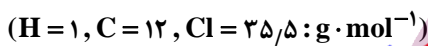


۴- در ساختار لوویس فراورده این واکنش شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی با هم برابر است.



۲- ۸/۴ گرم از دومین عضو خانواده آلکن ها در واکنش با کلر کافی، چند گرم ترکیب کلردار تشکیل می دهد؟

(ریاضی خارج ۹۹)



۲۶/۴ (۱)

۲۲/۶ (۲)

۲۹/۷ (۳)

۲۷/۹ (۴)

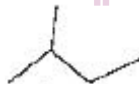
۳- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول

(تفسیری خارج ۹۹)

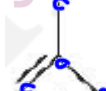
«نقطه - خط» آن به کدام صورت می تواند باشد؟ ($H=1, C=12 : g \cdot mol^{-1}$)

$$d = 2.15 g \cdot l^{-1}$$

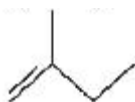
$$d = \frac{m}{V}$$



۸۵/۷۱ (۲)



۸۵/۷۱ (۱)



۷۸/۱۵ (۴)



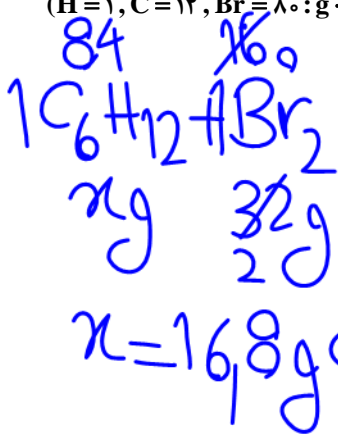
۷۸/۱۵ (۳)

$$\frac{5}{22.4} = \frac{m}{11.2}$$

$$m = 56 g \cdot mol^{-1}$$

۴- مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۱ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می دهد، درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟

(H=1, C=12, Br=80: g.mol⁻¹)



3-متیل هگزان
 $20 - 16.8 = 3.2g$

3-متیل هگزان
 $\frac{3.2g}{20+32} \times 100 = 6.15\%$

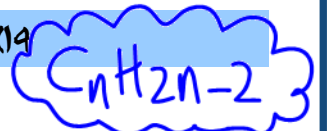
۱۶/۳۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۶/۵۶ (۳)

۶/۱۵ (۴)

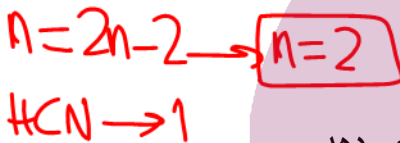
۱۹) با توجه به مولکول آئین، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



$C_2H_2 \rightarrow \frac{2}{2} = 1$

استیلن

- ۱- در گذشته آن را با نام گاز آئین می خواندند.
- ۲- در جوش کاربیدی از سوختن آن، دمای لازم برای جوش دادن قطعات فلزی تامین می شود.
- ۳- تنها آلکینی است که شمار اتم های کربن و هیدروژن آن با هم برابر است.
- ۴- نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن یکسانی با هیدروژن سیانید دارد.
- ۵- هر مول از آن در شرایط مناسب با حداکثر دو مول محلول برم در آب واکنش می دهد.



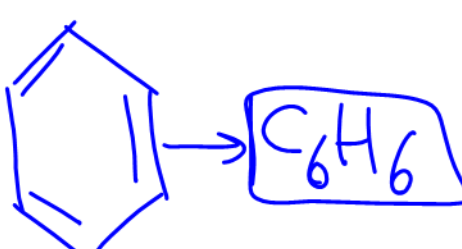
۲۰) با توجه به مولکول سیکلو هگزان، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

$\frac{6(12) + 12(1)}{2} = 18$



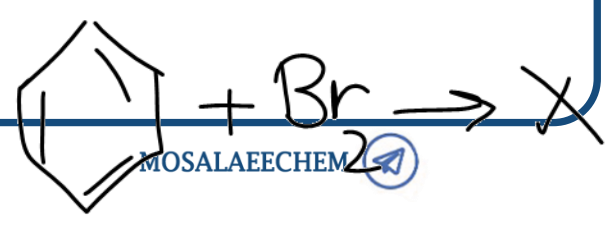
- ۱- همانند آلکانها، ترکیبی سیر شده است.
- ۲- دارای ۱۶ پیوند اشتراکی است.
- ۳- درصد جرمی کربن در آن با درصد جرمی کربن در پروپین برابر است.
- ۴- یکی از ایزومر های آن مایعی بی رنگ با نام ۱- هگزن است.

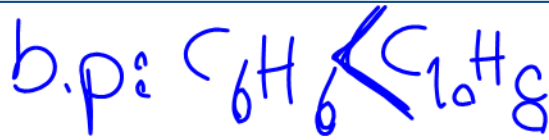
۲۱) با توجه به مولکول بنزن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



$3mol H_2 \times 2g/mol = 6g H_2$

- ۱- سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.
- ۲- هر مول از آن با ۶ گرم مولکول هیدروژن به طور کامل سیر می شود.
- ۳- در واکنش با سه مول گاز هیدروژن به سیکلو هگزان تبدیل می شود.
- ۴- برای شناسایی آن از ۱- هگزن، نمی توان از محلول برم استفاده کرد.

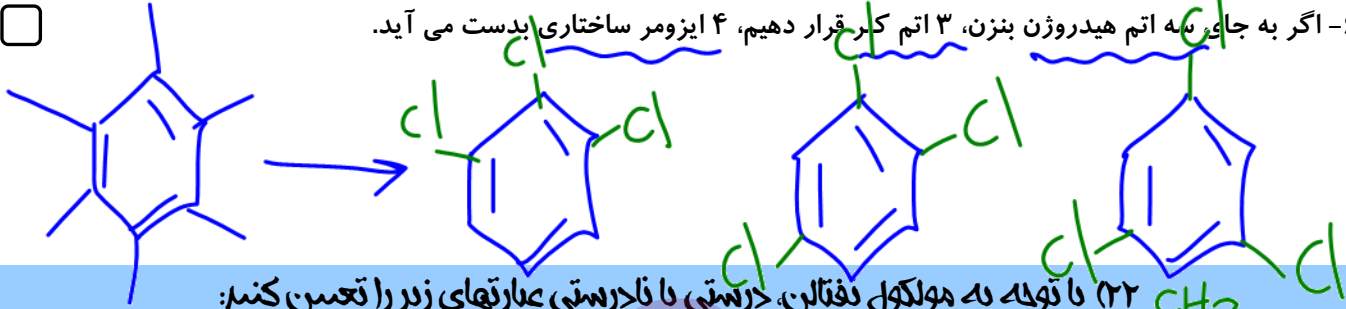




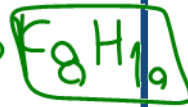
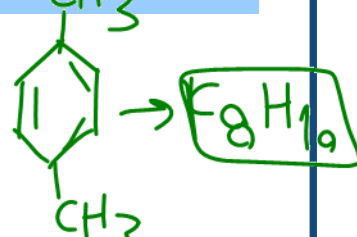
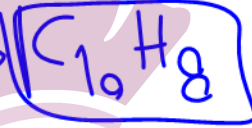
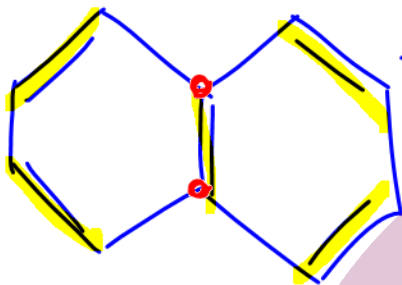
۵- نقطه ی جوش پایین تری نسبت به نفتالن دارد.



۶- اگر به جای سه اتم هیدروژن بنزن، ۳ اتم کلر قرار دهیم، ۴ ایزومر ساختاری بدست می آید.



۲۲ با توجه به مولکول نفتالن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- ترکیبی سیر نشده به فرمول $C_{10}H_{14}$ است.

۲- شمار اتم های کربن یکسانی با ۳- اتیل - ۳- متیل هپتان دارد.

۳- دارای پیوند دو گانه ی کربن-کربن است.

۴- در ساختار آن، تمام اتم های کربن به حداقل یک اتم هیدروژن متصل شده اند.

۵- ترکیبی نامحلول در آب و دارای حالت فیزیکی جامد است.

۶- مجموعاً ۲۲ جفت الکترون پیوندی در ساختار آن وجود دارد.

$$C_6H_8 \rightarrow \frac{1 \times 6(4) + 8(1)}{2} = 24$$

۷- مدت ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.

۸- نفتالن پس از سیرشدگی کامل به یکی از ایزومر های (۱- دکین تبدیل می شود).

(ریاضی ۹۹)

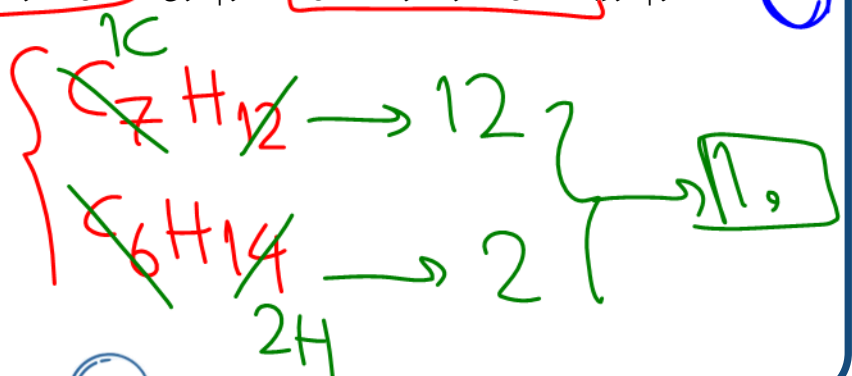
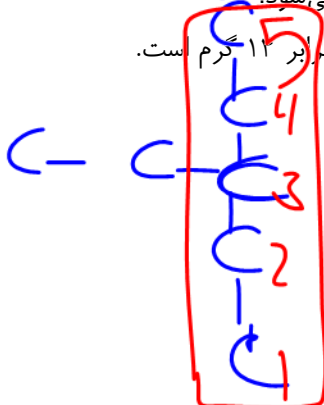
۵- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)

۱) نام آلکانی با فرمول $(C_7H_5)_3CH$ ، ۳- اتیل پنتان و همپار هپتان است

۲) سیکلوپنتان همپار پنتن است و نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.

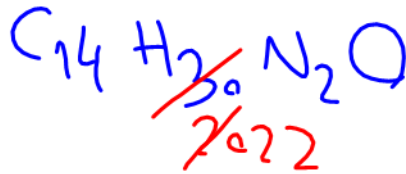
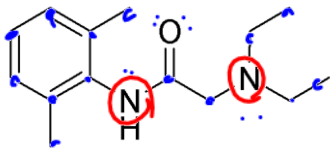
۳) بنزن یک هیدروکربن سیر نشده است و در واکنش کامل با هیدروژن، به سیکلوهگزان مبدل می شود.

۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان ها، برابر ۱۲ گرم است.

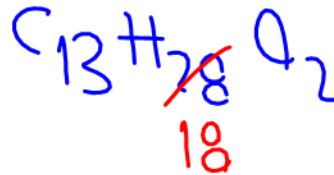
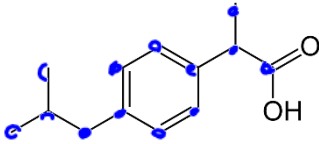


۲۳) فرمول مولکولی هر یک از ترکیبات زیر را بدست آورید:

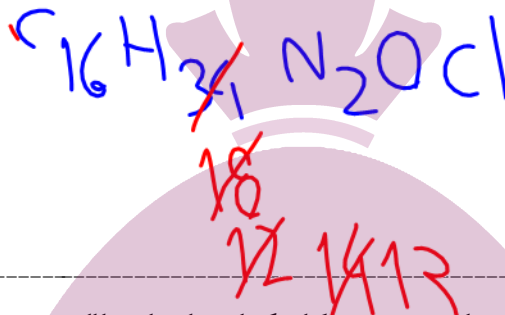
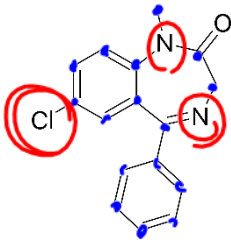
لیدوکائین:



ایبوپروفن:



دیازپام:



۶- درباره ترکیبی با فرمول «خط - نقطه» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است

(ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کربونی وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_2O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.

(ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.

(۱) آ، ت

(۲) آ، ب

(۳) ب، پ

(۴) ب، ت

۷- کدام مطلب، درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه - خط» زیر، درست است؟

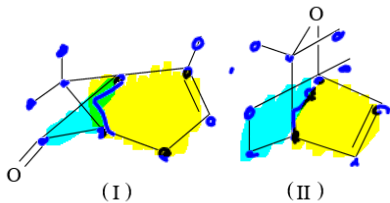
(ریاضی ۹۹) $(H=1, C=12, O=16, Br=80 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.

(۲) ۳/۸ گرم از ترکیب (II) با ۳ گرم برم واکنش کامل می‌دهد.

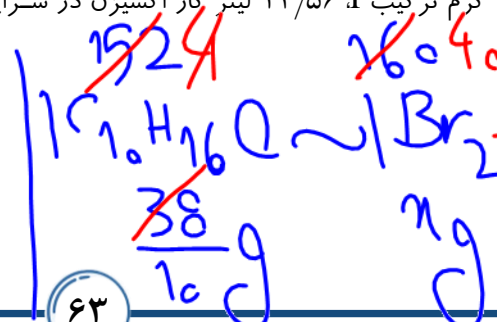
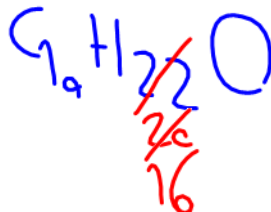
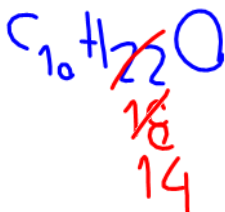
(۳) دو ترکیب، هم‌بند و ترکیب (I)، یک عامل کتونی دارد.

(۴) برای سوختن کامل ۷/۵ گرم ترکیب I، ۱۴/۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.



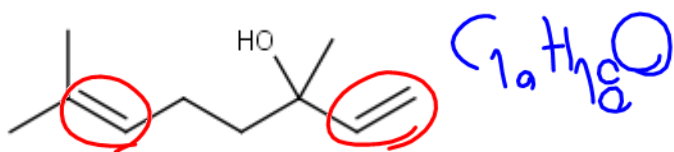
(I)

(II)



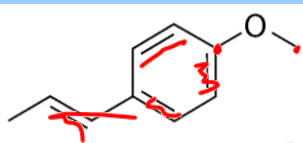
$$n = 4g$$

۲۴ با توجه به الکل سازنده ی طعم و بوی گشنیز درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

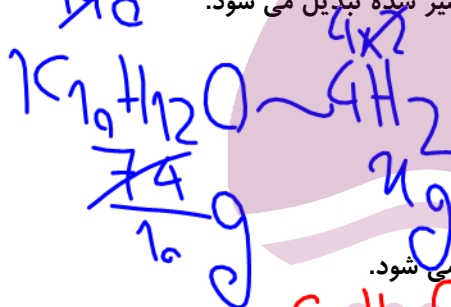


- ۱- محلول برم را بی رنگ می کند. $+2Br_2$ ✓
 ۲- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد. ✓
 ۳- برای رسم ساختار آن به روش نقطه-خط از χ خط استفاده می شود. X
 ۴- در مولکول آن ۲۲ جفت الکترون پیوندی بین اتم های کربن به اشتراک گذاشته شده است. X
 ۵- هر مول از آن با جذب دو مول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود. ✓

۲۵ با توجه به اتر سازنده ی بو و طعم رازیانه درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



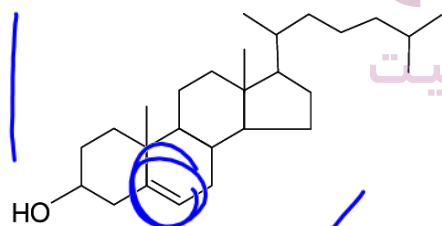
- ۱- این ترکیب اتری سیر نشده و آروماتیک است. ✓
 ۲- نسب شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول آن برابر ۱۲/۵ است. ✓
 ۳- ۷/۴ گرم از آن در واکنش با ۰/۴ گرم گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود. ✓



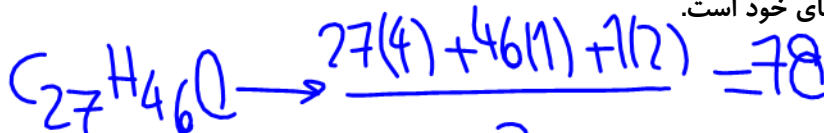
$\chi = 0.14gH_2$
 $(C-H)$

- ۴- دارای ۱۲ پیوند کربن-هیدروژن است. ✓
 ۵- در واکنش با ۴ مول گاز هیدروژن، به یکی از ایزومر های منتول تبدیل می شود. ✓

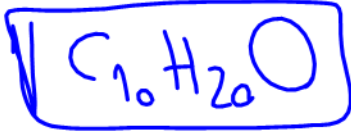
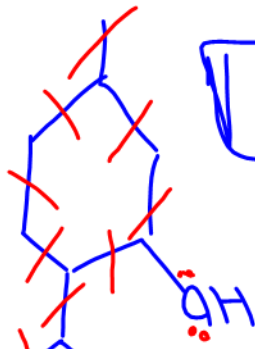
۲۶ با توجه به مولکول کلاسترول درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی مولکول غلبه کرده و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندوالسی است. ✓
 ۲- نوعی چربی جانوری بوده و مقدار اضافی آن توسط آدیپیناز بدن دفع می شود. ✓
 ۳- الکلی سیر نشده، تک عاملی و آروماتیک است. ✓
 ۴- اختلاف شمار اتم های هیدروژن و کربن در مولکول آن برابر ۱۸ است. ✓
 ۵- دارای ۱۶ پیوند اشتراکی در میان اتم های خود است. ✓
 ۶- محلول برم را بی رنگ می کند. ✓



۲۷) با توجه به مولکول منتول درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- الکی آروماتیک و سیر نشده است. ~~X~~

۲- دارای فرمول ساختاری ~~X~~ است.

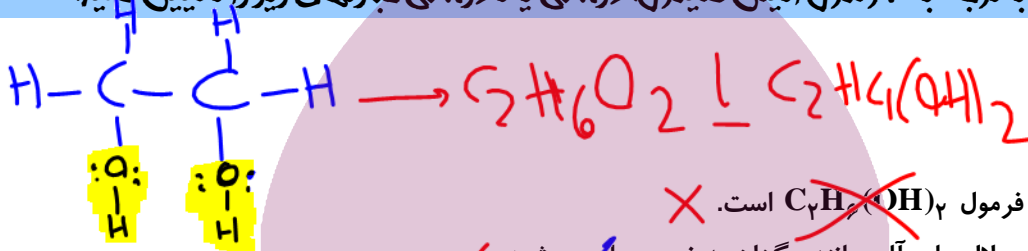
۳- در فرمول مولکولی آن تعداد اتم های کربن، نصف تعداد اتم های هیدروژن است. ✓

۴- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۵ است. ✓

$$\text{بیونی} = \frac{10(4) + 20(1) + 2}{2} = 31 \rightarrow \frac{31}{2} = 15.5$$

۵- دارای ۱۰ پیوند کربن-کربن است. ✓

۲۸) با توجه به مولکول اتیلن گلیکول، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



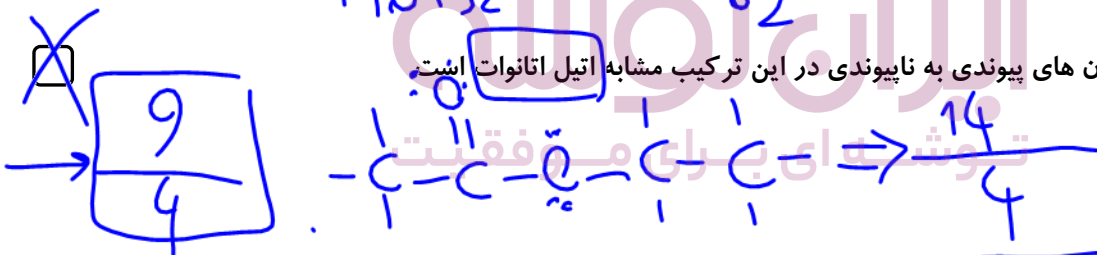
۱- الکی دو عاملی به فرمول ~~X~~ $C_2H_6(OH)_2$ است.

۲- این ترکیب آلی در حلال های آلی مانند هگزان به خوبی حل می شود. ✓

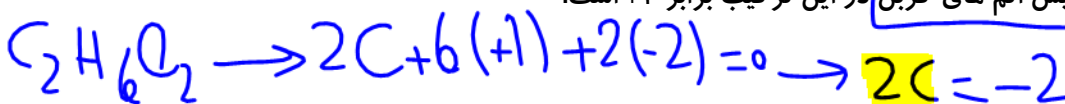
۳- درصد جرمی کربن در این ترکیب، تقریباً برابر ۳۹ درصد است. ✓

$$\rightarrow \frac{24}{24+6+32} \times 100 \rightarrow \frac{24}{62} \times 100 = 39\%$$

۴- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در این ترکیب مشابه اتیل اتانوات است. ✓



۵- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در این ترکیب برابر ۲+ است.



۶- نسبت به اتانول، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد. ✓

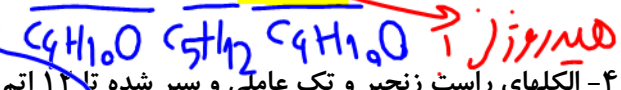
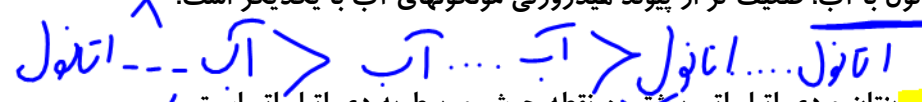
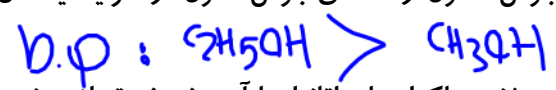
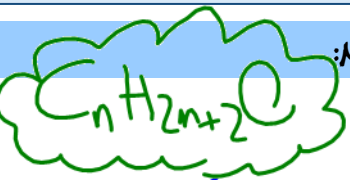
۷- به علت داشتن دو پیوند هیدروژنی در هر مولکول خود، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را دارد. ✓

۸- اتیلن گلیکول خالص به عنوان ضد یخ در موتور خودروها استفاده می شود. ✓

۹- نقطه انجماد آن پایین تر از نقطه انجماد آب است. ✓

۲۹) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- نقطه ی جوش متانول از نقطه ی جوش اتانول در شرایط یکسان بیشتر است.
- ۲- پیوند هیدروژنی مولکول های اتانول با آب، ضعیف تر از پیوند هیدروژنی مولکولهای آب با یکدیگر است.
- ۳- در میان مولکول های ۱- بوتانول، پنتان و دی اتیل اتر، بیشترین نقطه جوش مربوط به دی اتیل اتر است.
- ۴- الکلهای راست زنجیر و تک عاملی و سیر شده تا ۱۲ اتم هیدروژن، به هر نسبتی در آب حل می شوند.
- ۵- نیروی بین مولکولی غالب در الکل های با بیش از ۵ اتم کربن از نوع واندروالسی است.
- ۶- آبگریزی $C_6H_{13}OH$ از آبگریزی متانول کمتر است.
- ۷- در C_3H_7OH پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.
- ۸- در $C_5H_{11}OH$ بخش ناقطبی مولکول کمتر بر بخش قطبی آن غلبه دارد.
- ۹- انحلال پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال پذیری C_3H_7OH کمتر است.



به هدریتی جوش $C_1 \rightarrow C_3$
محلول جوش C_4, C_5
کم محلول جوش C_6, C_7, C_8
نامحلول جوش C_9, \dots

و اندروالسی جوش... $C_6 \rightarrow C_1$
هیدروژن جوش... $C_5 \rightarrow C_1$

۳۰) با توجه به ترکیبات زیر عبارت داده شده را تکمیل کنید: (در تمام الکل های مورد نظر گروه هیدروکسیل روی

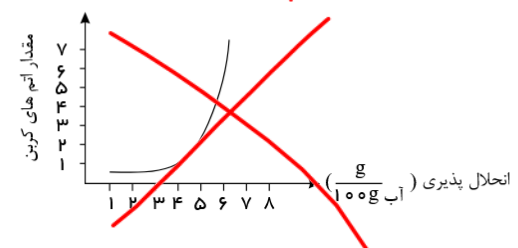
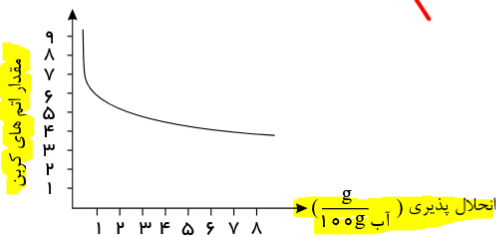
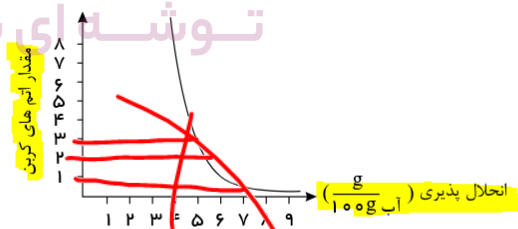
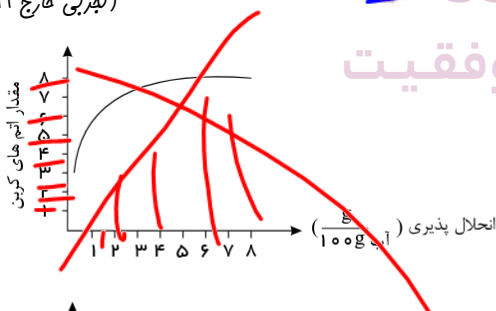
(اتم کربن شماره ۱ قرار گرفته است)



در دمای $25^\circ C$ از میان ترکیبات داده شده، از ترکیب در آب نمیتوان محلول سیر شده ای ساخت، ترکیب در آب به صورت محلول و ترکیب در آب به صورت کم محلول هستند.

۸- کدام نمودار، رابطه انحلال پذیری الکل ها، با شمار اتم های کربن زنجیره آلکانی را به درستی نشان می دهد؟

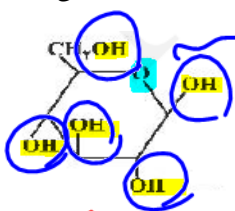
(تجربی قارج ۹۹)



۴



(تجربی قارج ۹۹)



مولکول (6) $C_6H_{12}O_6$

۹- کدام مطلب زیر، درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟

(۱) چهار گروه $-CHOH$ در مولکول آن وجود دارند.

(۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

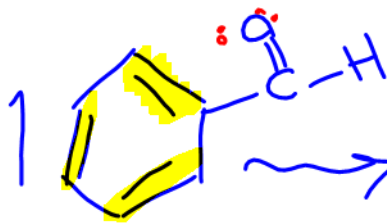
(۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال پذیری آن مشابه اتانول است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

بیونی $\frac{48}{2} = 24$
 ناپیوندی $\frac{12}{2} = 6$

$\frac{12}{6} = 2$ / $C_6H_{12} \rightarrow \frac{12}{6} = 2$

۳۱) با توجه به آلهید سازنده ی بوی بادام درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



بنه اکسید $\rightarrow C_7H_6O$

-
-
-
-

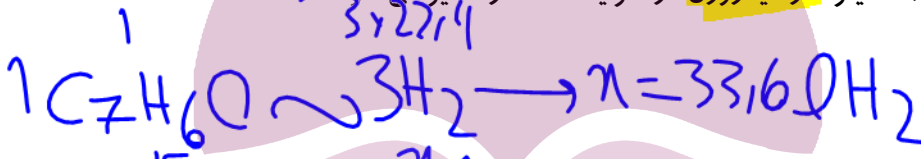
۱- آلدهیدی آروماتیک به شمار می آید.

۲- دارای فرمول C_7H_6O است.

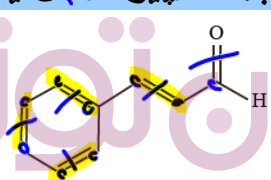
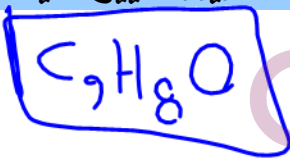
۳- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۹ است.

۴- هر نیم مول از آن با $\frac{33}{6}$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد سیر می شود.

$\frac{7(4) + 6 + 2}{2} = 18$



۳۲) با توجه به آلهید سازنده ی بوی دارچین درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



-
-
-
-
-

۱- آلدهیدی آروماتیک محسوب می شود.

۲- محلول برم را بی رنگ می کند.

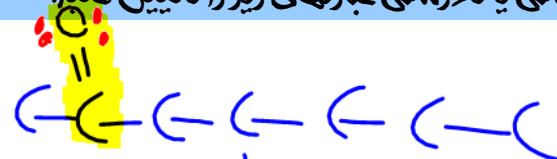
۳- در مولکول خود دارای ۹ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن است.

۴- دارای پیوند اشتراکی در ساختار خود است.

$\frac{9(4) + 8(1) + 2}{2} = 23$

۵- در واکنش با ۴ مول گاز هیدروژن به ترکیبی با فرمول $C_9H_{16}O$ تبدیل می شود.

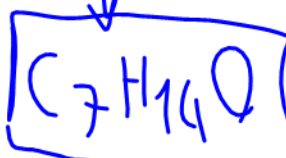
۳۳) با توجه به کتون موجود در مینک درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



-
-

۱- ترکیبی با نام ۲- هپتانون است.

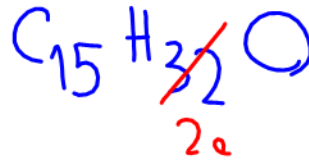
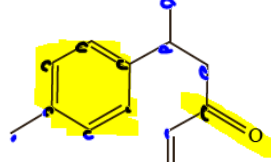
۲- نیروی بین مولکولی در آن از نوع واندروالسی است.



- ۳- در ساختار آن مجموعاً ۲۲ اتم وجود دارد.
- ۴- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۱۰ است.
- $7(4) + 14 + 2 = 22$
 $\frac{22}{2} = 11$

۳۴ با توجه به کتون موجود در زردچوبه درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

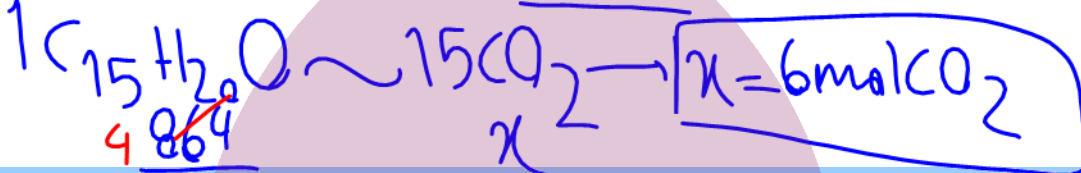
$\frac{15(4) + 20 + 2}{2} = 41$



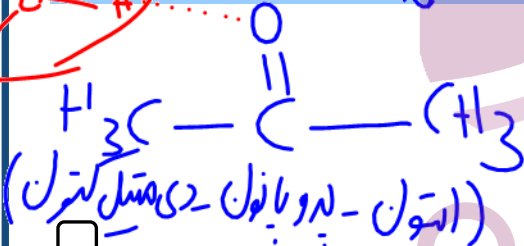
- ۱- کتونی آروماتیک محسوب می شود.
- ۲- نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در آن برابر ۰/۷۵ است.
- ۳- دارای ۴۱ پیوند اشتراکی در ساختار خود است.
- ۴- از سوختن کامل ۸۶/۴ گرم از آن، ۶ مول گاز کربن دی اکسید تولید می شود.

$\frac{15}{20} \rightarrow 0.75$

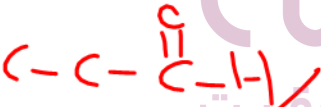
1×216



۳۵ با توجه به مولکول ساده ترین کتون درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

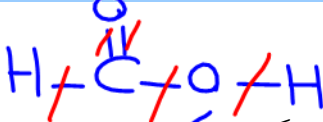


- ۱- در دما و فشار اتاق به هر نسبتی در آب حل می شود.
- ۲- هم در آب حل می شود و هم چربی ها را در خود حل می کند.
- ۳- از ایزومر ساختاری آن در آب نمی توان محلول سیر شده ای تهیه کرد.
- ۴- عدد اکسایش کربن عامل کتونی آن ۵ واحد بیشتر از عدد اکسایش دو کربن دیگر است.



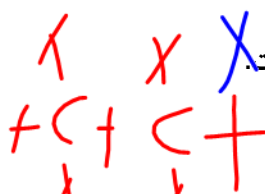
۳۶ با توجه به اولین عضو خانواده ی کربوکسیلیک اسیدها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

(متانویل اسید)
(فرمیک اسید)



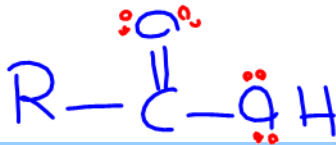
- ۱- بر اثر گزش مورچه ی سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود.
- ۲- همانند متانول به هر نسبتی در آب حل می شود.
- ۳- عدد اکسایش کربن در آن با عدد اکسایش منیزیم در منیزیم اکسید برابر است.

- ۴- شمار جفت الکترون های پیوندی آن با شمار جفت الکترون های پیوندی در اتان برابر است.



۳۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- مزه ترش ماهی مانند ریواس، انگور، لیموترش، کیوی و گوجه سبز ناشی از وجود کربوکسیلیک اسیدهاست.
- ۲- اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید یا فرمیک اسید است.
- ۳- در کربوکسیلیک اسیدها حداقل ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



۳۸ با توجه به کربوکسیلیک اسیدهای راست زنجیر و تک زنجیری، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- با افزایش جرم مولی، انحلال پذیری آن ها در چربی افزایش می یابد.
- ۲- با کاهش تعداد اتم های کربن، نقطه جوش کاهش می یابد.
- ۳- نقطه ی جوش الکل هایی با جرم مولکولی تقریباً یکسان با اسیدها، بیشتر از آن هاست.



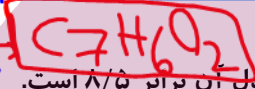
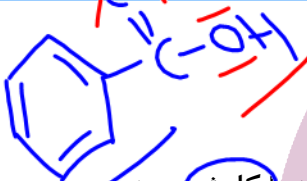
نقطه جوش
چربی دوست

کربوکسیلیک اسید < الکل < آمین
بیشتر از آن هاست



۳۹ با توجه به مولکول بنزوئیک اسید درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

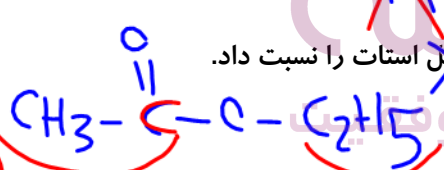
- ۱- یکی از ایزومرهای ماده معطر موجود در بادام است.
- ۲- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول آن برابر ۸/۵ است.
- ۳- یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.
- ۴- یکی از موادی است که سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می شود را کاهش می دهد.



$$7(4) + 6(2) + 2(8) = 47 \rightarrow \frac{47}{2} = 23.5$$

۴۰ با توجه به استرها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در ساختار آنها هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل هستند.
- ۲- برای ترکیبی با فرمول $CH_3COOC_4H_9$ می توان نام های متیل اتانوات و متیل استات را نسبت داد.



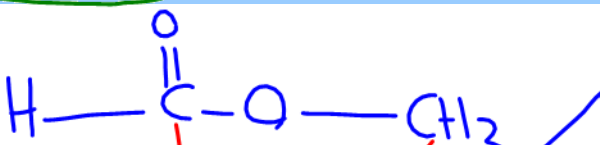
توشه ای برای مولکول استرات
اتانوات (استات)

- ۳- اگر به جای اتم هیدروژن گروه آلدهیدی، یک گروه آلکیل قرار بگیرد، ترکیبی به نام استر بدست می آید.

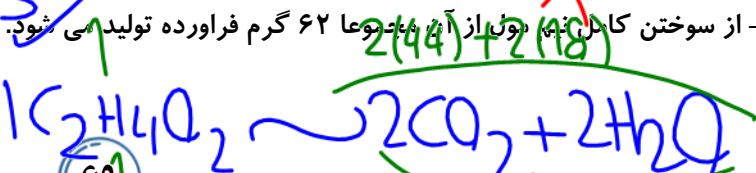


۴۱ با توجه به ساده ترین استر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- نام آن متیل اتانوات یا متیل فرمات است.
- ۲- از سوختن کامل ۱ مول آن در ۶۲ گرم فراورده تولید می شود.



متیل اتانوات (فرمات)

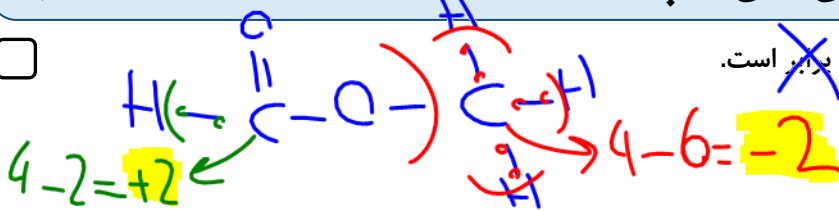


۸۸
۳۶
124

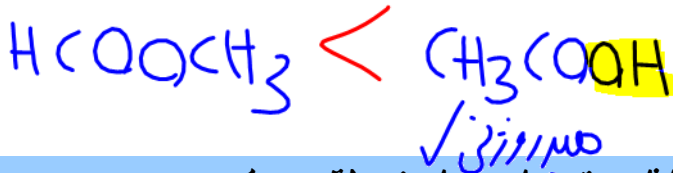
۶۹
2

MOSALAEECHEM
629

۳- عدد اکسایش اتم های کربن در آن با یکدیگر برابر است.

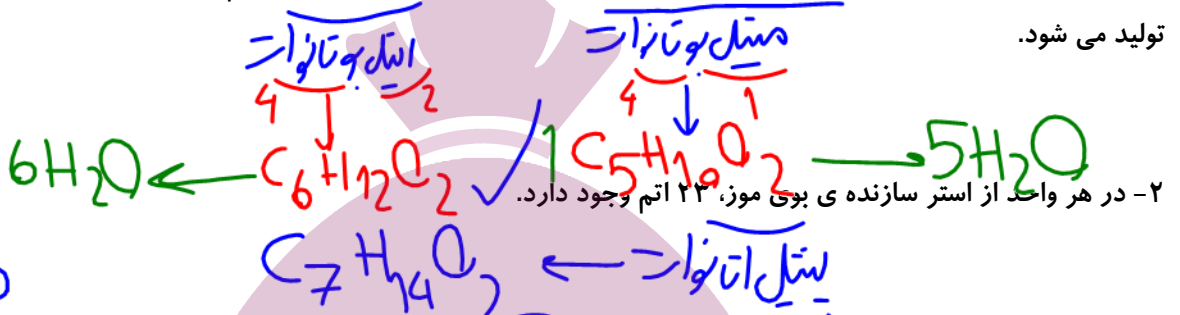


۴- نقطه جوش ایزومر این ترکیب از آن بیشتر است.

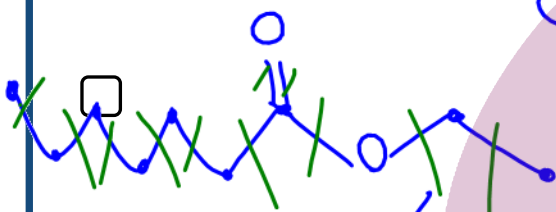


۴۲) درستی یا نادرستی عبارات های زیر را تعیین کنید:

۱- از سوختن کامل هر مول استر سازنده ی بوی سیب و استر سازنده ی بوی آناناس، حجم یکسانی از بخار آب در شرایط یکسان تولید می شود.



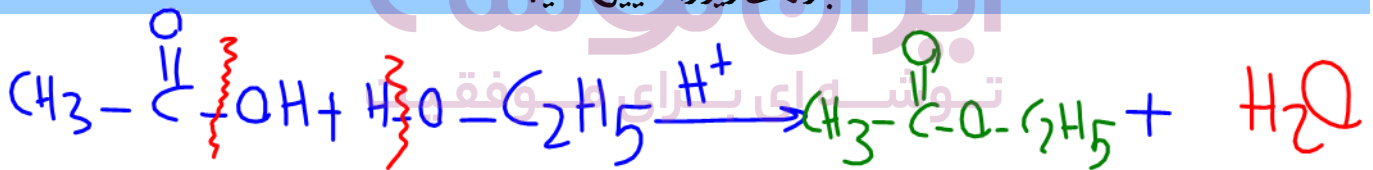
۳- برای نمایش ساختار بوی انگور به روش نقطه-خط از ۱۱ خط استفاده می شود.



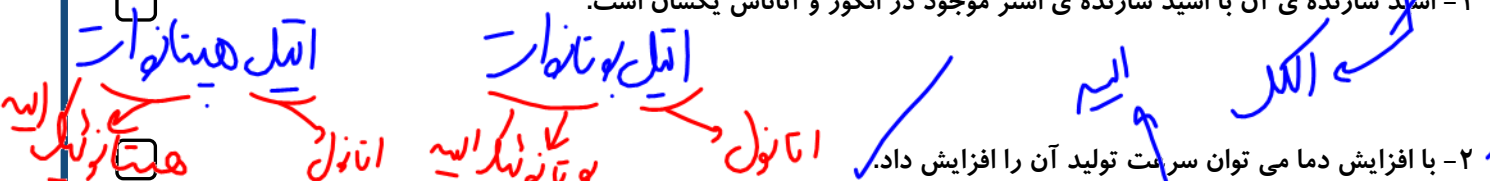
۱- تعداد پیوندهای یگانه در استر سازنده ی بوی آناناس، ۹ برابر تعداد اتم های اکسیژن آن است.



۴۳) با توجه به فرآورده ی آلی حاصل از واکنش استیک اسید و اتانول در حضور کاتالیزگر اسیدی درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



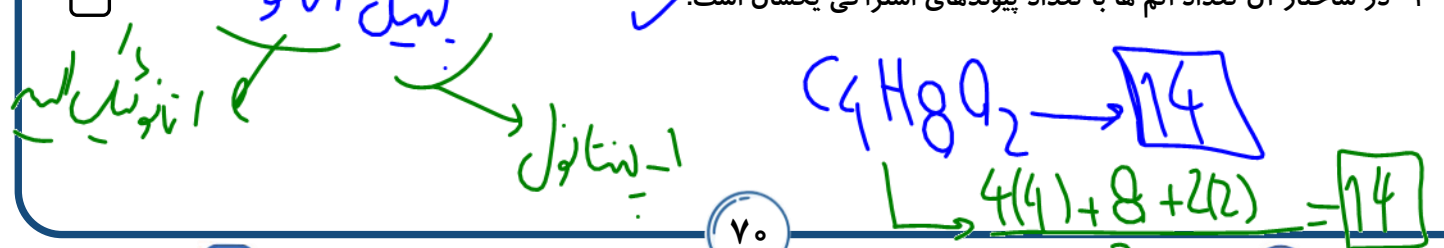
۱- اسید سازنده ی آن با اسید سازنده ی استر موجود در انگور و آناناس یکسان است.



۲- با افزایش دما می توان سرعت تولید آن را افزایش داد.

۳- الکل سازنده ی آن با الکل سازنده ی استر موجود در موز یکسان است.

۴- در ساختار آن تعداد اتم ها با تعداد پیوندهای اشتراکی یکسان است.



۱۰- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ ، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب

(تجربی فارغ ۹۹)

داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدامند؟



(۱) اتانویک اسید، هیتانول

(۲) هینانوئیک اسید، اتانول

(۳) هگزانوئیک اسید، پروپانول

(۴) پنتانوئیک اسید، بوتانول

۴۴) درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید:

۱- از واکنش پروپانوئیک اسید با ۲- پروپانول، استری به فرمول $CH_3 - COO(CH_2)_2 - C_2H_5$ تولید می شود.



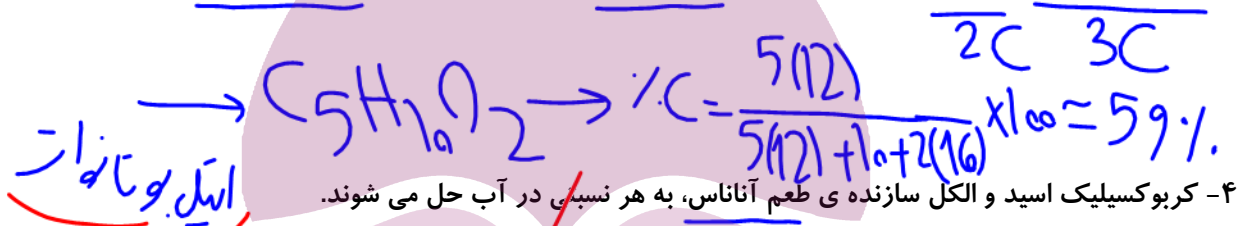
۲- استری با فرمول $C_9H_{18}O_2$ را می توان از واکنش متیل پروپانوئیک اسید و اتانول بدست آورد.



۳- پروپانوئیک اسید و اتانول با شرکت در واکنش استری شدن سبب تولید استری با ۴۸٪ جرمی کربن می شوند.



۴- کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده ی طعم آناناس، به هر نسبتی در آب حل می شوند.



اسید بوتانوات

اتانول

۱۱- ۵/۱ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به

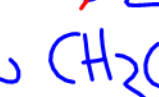
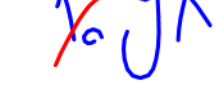
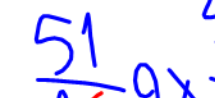
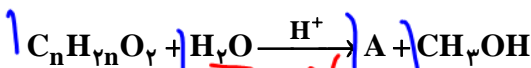
همراه ۰/۸ گرم متانول تولید می کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی

(تجربی ۹۹)

توشه ای برای موفقیت

ماده اولیه کدام است؟

($H=1, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



$$51 = 7n + 16$$

$$7n = 35 \rightarrow n = 5$$



(۱) $C_8H_{16}O_2$ ، ۸۸

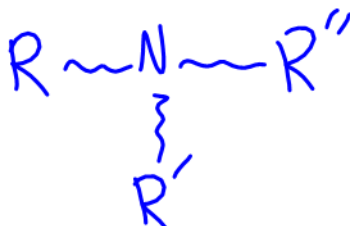
(۲) $C_7H_{14}O_2$ ، ۸۸

(۳) $C_6H_{12}O_2$ ، ۱۱۶

(۴) $C_7H_{14}O_2$ ، ۱۱۶

۱۴۵ با توجه به آمین‌ها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- ترکیباتی آلی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های N، H، C وجود دارد.



۲- آمونیاک ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها محسوب می‌شود.

۳- وجود اتم نیتروژن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است.

۴- تمام آمین‌ها به علت وجود پیوند نیتروژن-هیدروژن، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی درون مولکولی دارند.



۱۴۶ با توجه به ساده‌ترین عضو خانواده آمین‌ها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

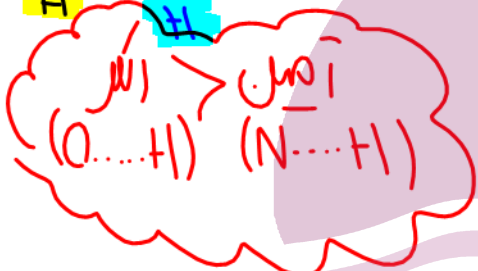


۱- بوی ماهی به دلیل وجود این آمین و آمین‌های دیگر است.

۲- نیروی بین مولکولی قوی تری نسبت به الکل هم کربن با خود دارد.

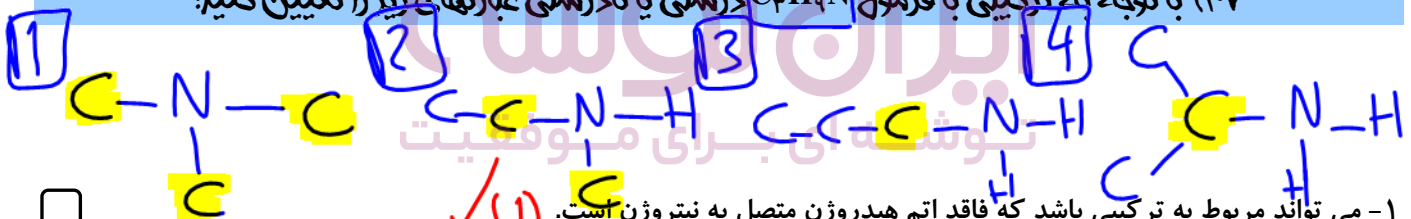
۳- درصد جرمی نیتروژن در آن به تقریب برابر ۴۵٪ است.

۴- گشتاور دو قطبی مولکول آن حدوداً صفر است.



$$CH_5N \rightarrow \frac{14}{14+5+12} \times 100 = \frac{14}{31} \times 100$$

۱۴۷ با توجه به ترکیبی با فرمول C_3H_9N درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- می‌تواند مربوط به ترکیبی باشد که فاقد اتم هیدروژن متصل به نیتروژن است.

۲- می‌تواند ترکیبی باشد که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

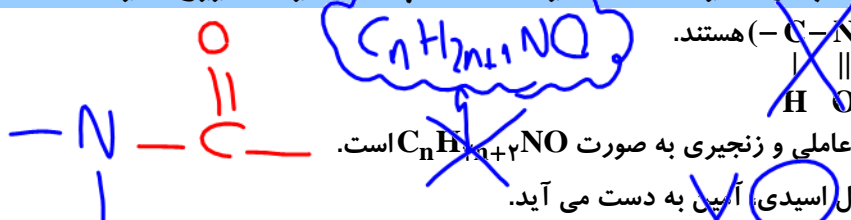
۳- در سه مورد از ایزومرهای آن، اتم نیتروژن تنها به یک اتم کربن متصل شده است.

۴- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در تمام ایزومرهای آن یکسان است.

$$C_3H_9N \rightarrow 3(12) + 9 + 3$$

۱۴۸ با توجه به آمیدها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- دارای گروه عاملی آمیدی $(-C-N-)$ هستند.

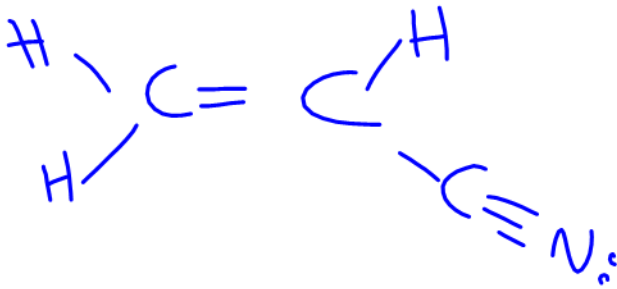


۲- فرمول مولکولی آمیدهای تک‌عاملی و زنجیری به صورت $C_nH_{2n+2}NO$ است.

۳- در واکنش عامل آمیدی با عامل اسیدی، آمین به دست می‌آید.

۲۴۹ چند مورد از مواد زیر دارای عامل آمیدی هستند؟

-



- ۱- کولار ✓
۲- ماده تشکیل دهنده شاخ گوزن ✓
۳- روغن زیتون X (الته)
۴- سیانواتن X
۵- ماده تشکیل دهنده پشم گوسفند ✓
۶- پلی اتیلن ترفتالات X (الته)
۷- انسولین ✓

۵۰ با توجه به مولکول (وره درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



-

- ۱- ترکیبی با فرمول مولکولی $C_2H_4N_2O$ است. X
۲- در هگزان بر خلاف آب به صورت نامحلول است. ✓
۳- اوره را می توان در شرایط مناسب از واکنش ساده ترین آمین و ساده ترین کربوکسیلیک اسید به دست آورد. ✓

۵۱ با توجه به واکنش استیک اسید و متیل آمین در حضور سولفوریک اسید درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

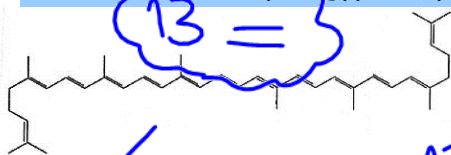
-

- ۱- فرآورده های این واکنش مولکولی با ساختار و آب است.
۲- در فرآورده ی آلی این واکنش مجموع عدد اکسایش اتم های کربن برابر ۲- است.

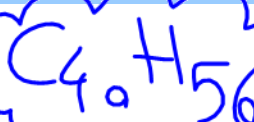
توشه ای برای موفقیت

- ۳- فرآورده های این واکنش متانویک اسید و اتیل آمین نیز می توان به دست آورد.

۵۲ با توجه به ترکیب روبه درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



لکوپن



- ۱- نام این ترکیب لیکوپن است و در هندوانه و گوجه فرنگی وجود دارد.

Handwritten calculations:
 $13 \times 27,4 = 356,2$
 $356,2 + 13 \times 2 = 382,2$
 $382,2 \approx 382$

- ۲- ۰/۰۱ مول از آن در شرایط متعارفی و در حضور کاتالیزگر با جذب ۲/۶۸۲ لیتر گاز، هیدروژن به طور کامل سیر می شود.
- ۳- در مولکول آن اتم های هیدروژن ۱/۴ برابر اتم های کربن اند و بیش از ۸۹٪ جرم مولکول را اتم های کربن تشکیل می دهد.

$$\frac{56}{4} = 14 \quad \text{C}_4\text{H}_8 \rightarrow \frac{4 \times 12}{4 \times 12 + 56 \times 1} \times 100 = 89\%$$

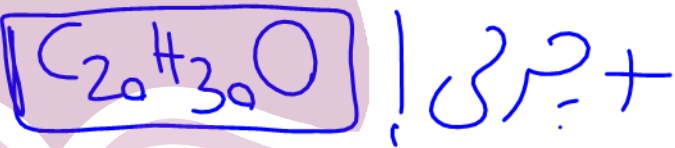
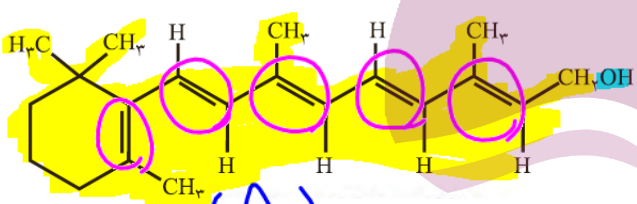
۱۲- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره ای با فرمول C_nH_m ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟ (معادله واکنش موازنه شود).

$$\text{C}_n\text{H}_m + \frac{m}{2} \text{O}_2 \rightarrow n \text{CO}_2 + \frac{m}{4} \text{H}_2\text{O}$$

$1 \times (40 + \frac{n}{4}) \times 32 = 40n + \frac{m}{4} \times 18$
 $1280 + 8n = 40n + 4.5m$
 $8n - 4.5m = -1280$
 $16n - 9m = -2560$
 $16n = 9m - 2560$
 $n = \frac{9m - 2560}{16}$
 Since n is integer, m must be such that 9m - 2560 is divisible by 16.
 $9m \equiv 2560 \pmod{16}$
 $9m \equiv 0 \pmod{16}$
 $m \equiv 0 \pmod{16}$
 $m = 16$
 $n = \frac{9 \times 16 - 2560}{16} = \frac{144 - 2560}{16} = \frac{-2416}{16} = -151$ (Incorrect)
 Let's re-evaluate the equation: $1280 + 8n = 40n + 4.5m$
 $1280 = 32n + 4.5m$
 $2560 = 64n + 9m$
 $64n = 2560 - 9m$
 $n = \frac{2560 - 9m}{64}$
 $2560 - 9m \equiv 0 \pmod{64}$
 $-9m \equiv -2560 \pmod{64}$
 $9m \equiv 2560 \pmod{64}$
 $9m \equiv 0 \pmod{64}$
 $m \equiv 0 \pmod{64}$
 $m = 64$
 $n = \frac{2560 - 9 \times 64}{64} = \frac{2560 - 576}{64} = \frac{1984}{64} = 31$
 $\text{C}_{31}\text{H}_{64}$

- ۱۰. C_6H_6 (۱)
- ۱۱. C_6H_8 (۲)
- ۱۳. C_6H_{10} (۳)
- ۱۴. C_6H_{12} (۴)

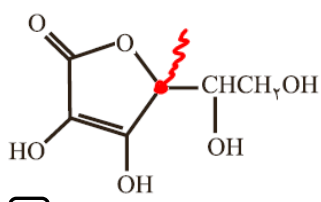
۵۳) با توجه به ترکیب زیر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در هیچ وجود دارد و فرمول مولکولی آن $\text{C}_{18}\text{H}_{28}\text{O}$ است.
- ۲- یک الکل سیر نشده آروماتیک است.
- ۳- با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می شود.
- ۴- با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب به یک ترکیب سیر شده بدل می شود.
- ۵- دارای ۶۸ پیوند اشتراکی است.

$$2 \times 4 + 3 \times 1 + 2 = 15$$

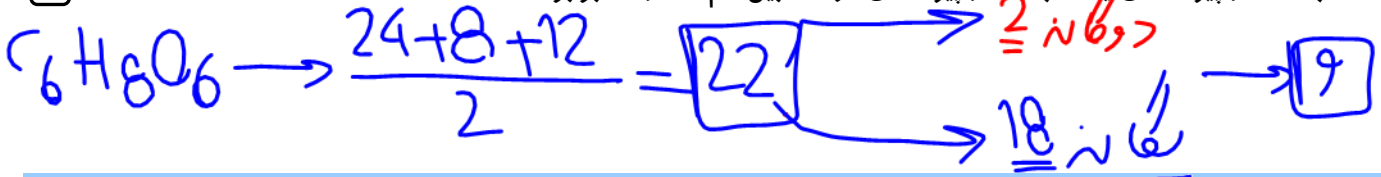
۵۴) با توجه به ویتامین «ث» درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



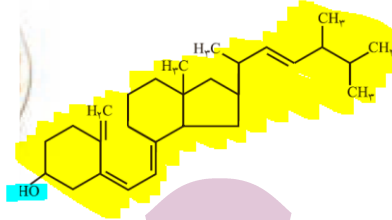
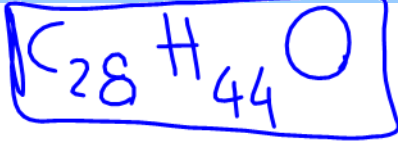
- ۱- فرمول مولکولی آن $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ است.
- ۲- در آن دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندوالسی قابل بررسی است.
- ۳- در آن همانند الکل های کوچک، بخش ناقصی بر قطبی غلبه دارد و این ترکیب در آب محلول است.
- ۴- مصرف بیش از اندازه ای آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند.



۵- نسبت شمار پیوند های σ گانه به شمار پیوندهای دو گانه بین اتم ها در آن برابر ۸/۵ است.



۵۵) با توجه به ویتامین «دی» درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.



۲- با جذب ۳ مول H_2 سیر شده تبدیل می شود.

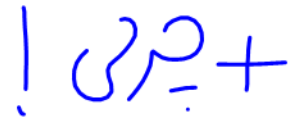
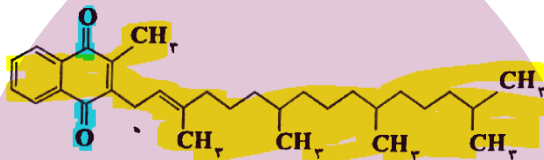


۳- بخش ناقطبی این مولکول به بخش قطبی آن غلبه کرده و در چربی حل می شود.



۴- در مواد مغذی مانند پسته و بادام وجود دارد.

۵۶) با توجه به ویتامین «کا» درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- نیروی بین مولکولی غالب در آن، از نوع واندروالسی است.



۲- به دلیل غلبه‌ی بخش ناقطبی بر قطبی، در آب تقریباً انحلال ناپذیر است.



۳- فرمول مولکولی آن $C_{31}H_{46}O_2$ است.



۴- دارای دو گروه عاملی کتونی است.

۱۳- ۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C ($C_6H_8O_6$, $M = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و ویتامین

K ($C_{31}H_{46}O_2$, $M = 450 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زده و سپس صاف می شود.

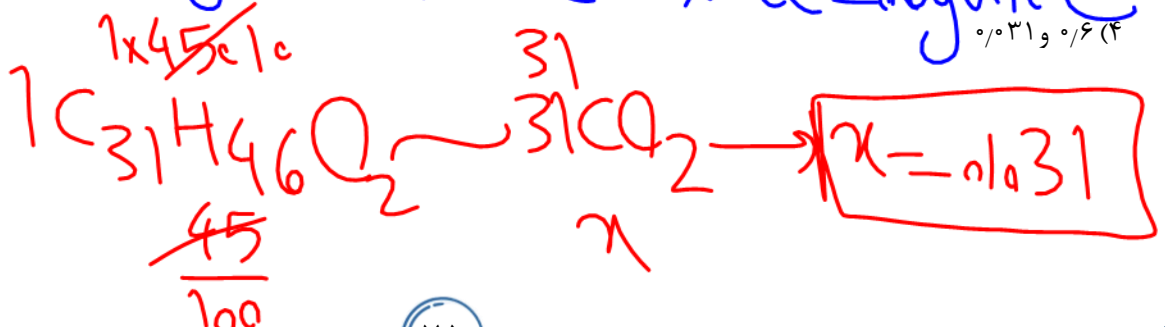
جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم با طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در

نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولید شده، برابر چند مول است؟

(ریاضی ۹۹)



$$11.5 \text{ g} = 0.45 + \text{Vit C} \rightarrow \text{Vit C} = 11.05 \text{ g}$$



۴۷) با توجه به مونومر به کار رفته در تولید پلی سیانواتن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- فرمول مولکولی آن به صورت C_3H_3N است.
- ۲- در ساختار آن تمام اتمها به آرایش هشتایی رسیده‌اند.
- ۳- در فرمول ساختاری آن هر سه نوع پیوند یگانه، دوگانه و سه گانه دیده می‌شود.
- ۴- در ساختار آن همه‌ی الکترون‌های جفت شده به صورت پیوندی قرار گرفته‌اند.
- ۵- از پلیمر حاصل از این ترکیب در ساخت بافت های پتو استفاده می‌شود.

۴۸) با توجه به پلی وینیل کلرید درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- مونومر آن را می‌توان از اضافه کردن یک مول هیدروژن کلرید به یک مول اتین به دست آورد.
- ۲- مونومر آن همانند مونومر پلیمر سازنده پتوی آکرلیک یک مولکول قطبی است.
- ۳- با شمار واحدهای تکرار شونده (n) یکسان، شمار پیوندهای اشتراکی آن با پلاستین برابر است.

۴۹) در رابطه با پلی استیرن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- ترکیبی سیر شده است.
- ۲- در ساخت ظرف های یکبار مصرف به کار می‌رود.
- ۳- نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در مونومر آن برابر همین نسبت در بنزن است.
- ۴- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به پیوند های دوگانه در مونومر آن برابر ۵ است.

۱۴- از سوزاندن کامل یک مول پلی استیرن که شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر $2/16 \times 10^{28}$ اتم است، به تقریب چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)

Handwritten calculations for the combustion of polystyrene:

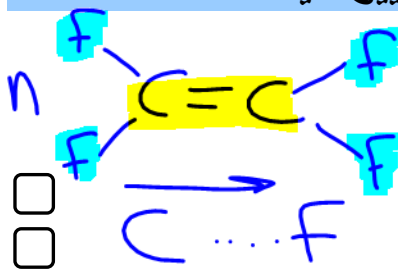
$[C_8H_8]_n \sim 8nH$
 $[C_8H_8]_n \sim 8nCO_2$

$8n \times 12 = 96n$
 $8n \times 1 = 8n$
 $8n \times 16 = 128n$
 $96n + 8n + 128n = 232n$

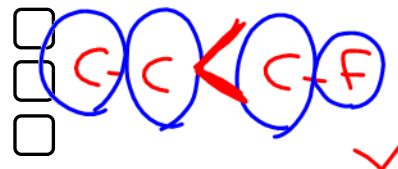
$232n \times 10^{28} / 1000 = 232 \times 10^{25} n$
 $232 \times 10^{25} \times 1584 = 367488 \times 10^{25}$
 $367488 \times 10^3 = 367488000$

Final answer: **367488000**

۶۰) با توجه به تفلون درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- آبی X تفلون
آبی X
- ۱- نجسب است و در حلالهای آلی برخلاف آب، حل نمی شود. ✓
 - ۲- به دلیل ساخته شدن از مولکولهای ناقطبی، نقطه ذوب نسبتاً بالایی دارد. X
 - ۳- این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد. ✓
 - ۴- مقاومت حرارتی بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. ✓
 - ۵- مونومر آن دارای مولکولهای ناقطبی است. ✓



۶- در آن پیوندهای کربن-کربن نسبت به پیوندهای کربن-فلوئور آنتالپی پیوند بالاتری دارد. X



۷- برای ساخت نمونه‌ای از آن با ۱۴۴۰ پیوند C-F، باید ۳۶۰۰ مولکول تترافلوئورواتن به هم متصل شود. X

$$n \times 4 = 14400 \rightarrow n = 3600$$

۶۱) با توجه به شکل روبه‌رو که کاربردهای دو نوع پلی اتن را نشان می‌دهند درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

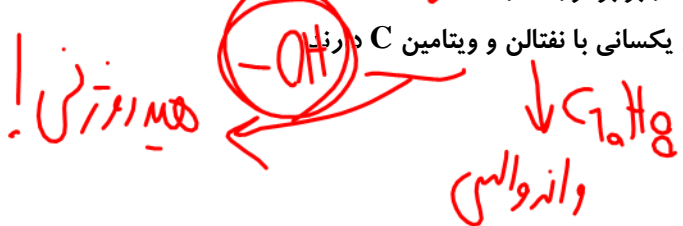


$$d = \frac{m}{V}$$

(واندروالی)



- ۱- پلی اتن A و B به ترتیب پلی اتن بدون شاخه و شاخه دار هستند. X
- ۲- A، پلی اتن سبک بوده که چگالی و استحکام کمتری نسبت به پلی تن سنگین دارد. ✓
- ۳- B پلی اتن سنگین بوده و جاذبه بین مولکولی قوی تری نسبت به پلی اتن A دارد. ✓
- ۴- پلی اتن B بر خلاف A در برابر نور کدر است. ✓
- ۵- نوع نیروی بین مولکولی یکسانی با نفتالن و ویتامین C دارند. ✓

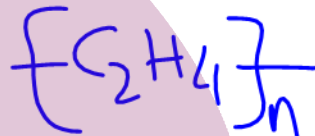
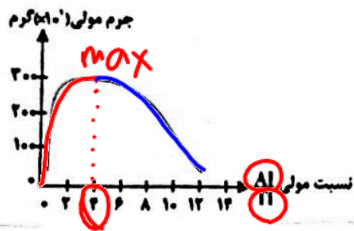


۶۲) با توجه به جدول روبه‌رو که مربوط به تهیه پلی اتن در شرایط گوناگون است. پند مورد (از عبارتهای زیر) درست‌هاست؟

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	شمار مول‌های کاتالیزگر (محتوی آلومینیم (۲ باره ۲))	شمار مول‌های کاتالیزگر (محتوی تیتانیوم (۱ باره ۱))
۲۷۲۰۰۰	۱۱	۱
۲۹۲۰۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰۰	۳	۱
۲۸۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰۰	۰.۶۳	۱
۴۰۰۰۰	۰.۵۳	۱
۲۱۰۰۰۰	۰.۵۰	۱
۳۱۰۰۰۰	۰.۲۰	۱

$\frac{Al}{Ti} \rightarrow \max$
نسبت مولی

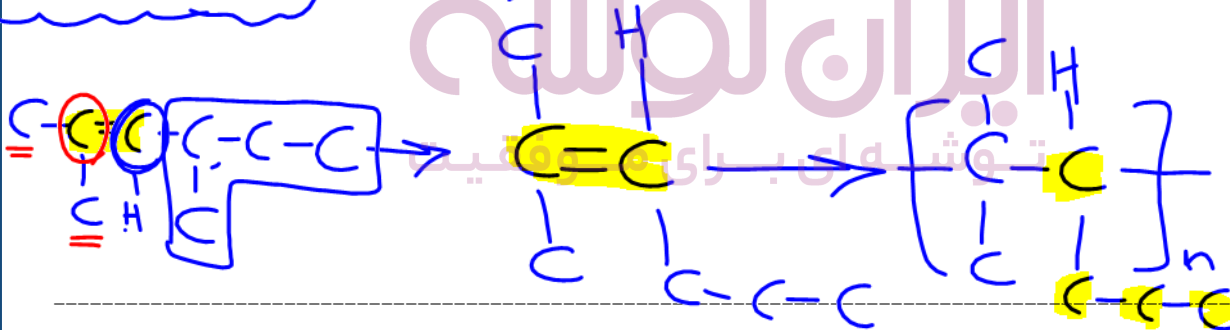
- ۱- جرم مولی میانگین پلی اتن های ساخته شده به مقدار کاتالیزگر های واکنش بستگی ندارد.
- ۲- هنگامی که نسبت شمار مول‌های کاتالیزگر شماره ۲ به شماره ۱ برابر ۳ است، پلی اتن حاصل دارای بیشترین نیروی واندروالسی خواهد بود.
- ۳- به طور کلی با افزایش مقدار مول کاتالیزگر شماره ۲ و ثابت نگه داشتن مقدار مول کاتالیزگر شماره ۱ نقطه ذوب و استحکام پلی اتن حاصل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- ۴- نمودار تقریبی تغییر جرم مولی بر حسب نسبت مولی کاتالیزگر ۲ به ۱ به صورت روبه‌رو است:



$i.c = \frac{24n}{28n} \times 100$
که بن در

۵- با افزایش مقدار مول کاتالیزگر ۲ نسبت به ۱، درصد جرمی پلی اتن حاصل به طور غیر منظم افزایش می‌یابد.

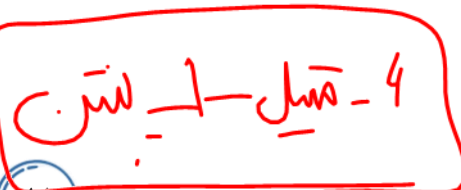
۶۳) پلیمر حاصل از پلیمر شدن ۲، ۴-دی‌متیل-۲-هگزن کرام است؟



(کج ۱۴ آزر)

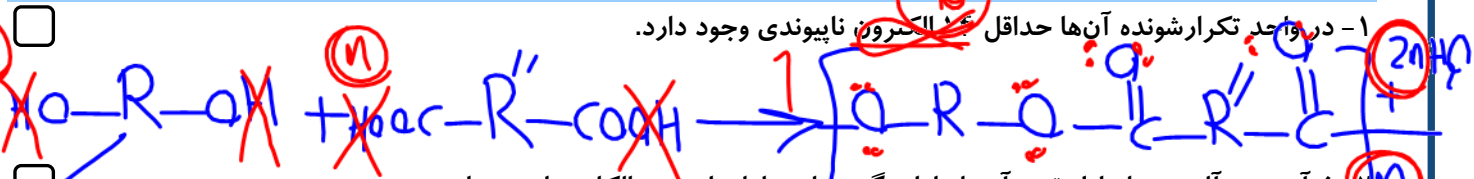
۱۵- کدامیک از نام‌های زیر را می‌توان به مولکول سازنده‌ی پلیمری با ساختار زیر نسبت داد؟

- (۱) ۴-متیل-۱-پنتن
- (۲) ۳-متیل-۱-پنتن
- (۳) ۴-متیل-۲-پنتن
- (۴) ۳-متیل-۲-پنتن

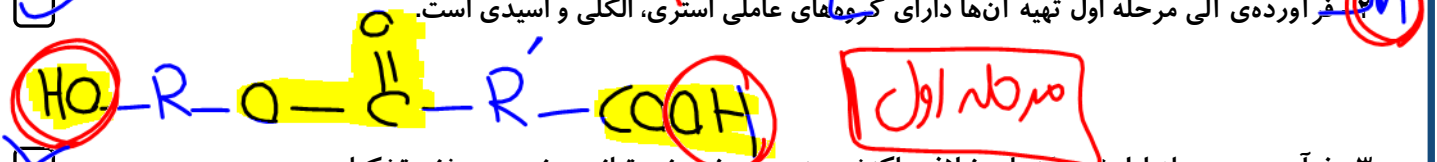


۶۴ با توجه به آلی استرها درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- در واحد تکرار شونده آن‌ها حداقل یک الکترون ناپیوندی وجود دارد.



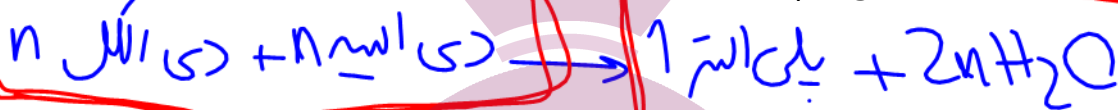
۲- فرآوردی آلی مرحله اول تهیه آن‌ها دارای گروه‌های عاملی استری، الکی و اسیدی است.



۳- فرآوردی مرحله اول تهیه آن‌ها برخلاف واکنش دهنده‌های خود نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

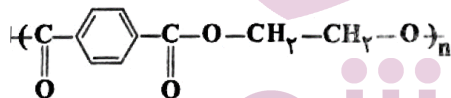
پلی استر > دی الکل + دی اسید

۴- جرم پلی استرها برابر است با مجموع جرم واکنش دهنده‌ها.



۶۵ پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) پلی‌استری مهم و پرکاربرد بوده که از واکنش پلیمری شدن ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول ساخته می‌شود. با توجه به این پلیمر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- این پلی‌استر را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



۲- از واکنش n مول اسید و n مول الکل در این واکنش، n مول آب خارج می‌شود.

۳- از سوختن کامل هر مول از اسید سازنده این پلی‌استر ۵ مول آب و ۳ مول کربن دی‌اکسید به وجود می‌آید.

توشه ای برای موفقیت

۴- در واحد تکرار شونده این پلی‌استر ۲۷ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۱۶- بر اثر تجزیه‌ی ۴۳/۲ گرم از یک پلی‌استر، مقدار ۱۳/۹۵ گرم از نوعی دی‌الکل به دست آمده که به عنوان ضد یخ به کار

می‌رود. جرم مولی دی‌اسید حاصل از تجزیه‌ی پلی‌استر چند گرم بر مول است؟ (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol⁻¹) (کج ۱۴ آزر)

۱۱۲ (۱)

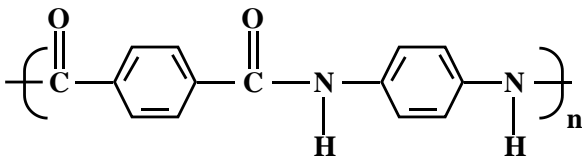
۱۶۶ (۲)

۱۸۴ (۳)

۹۴ (۴)



۶۶) با توجه به ساختار زیر که مربوط به پلی آمید «کولار» است، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



-

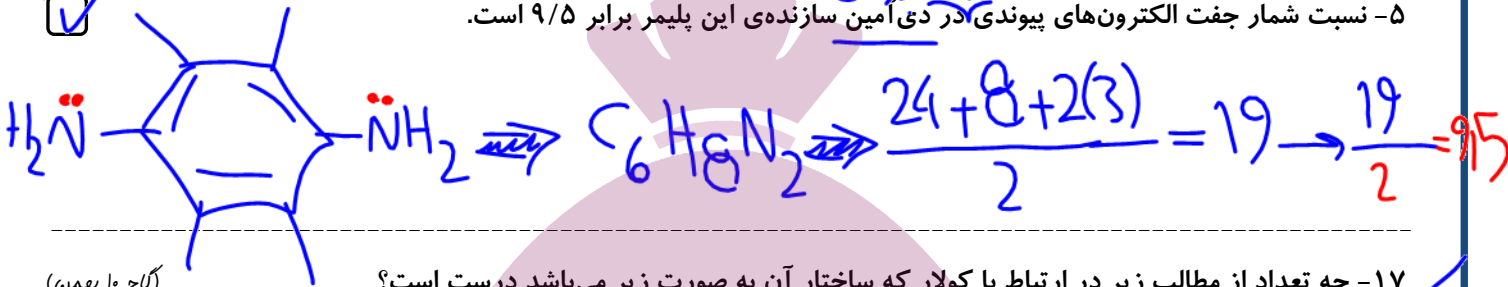
۱- در بین واحدهای این پلیمر، تنها نیروی واندروالسی وجود دارد.

۲- این پلیمر از فولاد هم جرم برابر پنج برابر مقاوم تر است.

۳- از این پلیمر در ساخت تایر اتومبیل و جلیقه های ضد گلوله استفاده می شود.

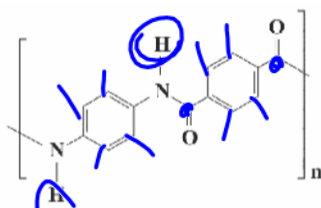
۴- تفاوت جرم مولی دی آمین و دی اسید سازنده آن برابر ۵۴ است.

۵- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی در دی آمین سازنده این پلیمر برابر ۹/۵ است.



(کاج ۱۰ بومن)

۱۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با کولار که ساختار آن به صورت زیر می باشد درست است؟

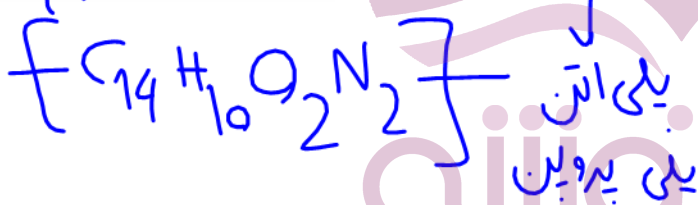


• نسبت شمار اتم های کربن به شمار اتم های هیدروژن آن برابر ۱/۴ است.

• این پلیمر تاکنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.

• این پلیمر ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند.

• پوشاک تهیه شده از آن در طبیعت تجزیه نمی شود و جزو پلیمرهای ماندگار است.



۴ (۱)

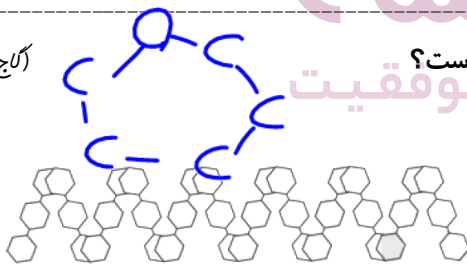
۲ (۲)

۲ (۳)

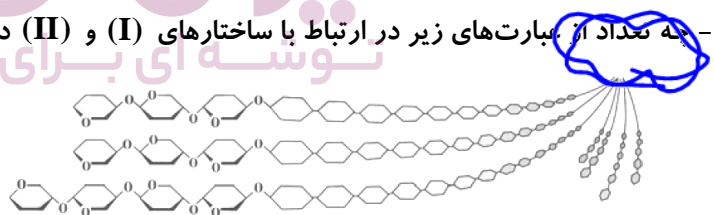
۱ (۴)

(کاج ۱۴ آزر)

۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ساختارهای (I) و (II) درست است؟



(II) نشاسته



(I) سلولز

• ساختارها مربوط به الیاف سلولز و نشاسته هستند.

• نوع مونومر سازنده آن ها یکسان است.

• هردو جزو پلیمرهای طبیعی اند.

• حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از ماده ای تهیه می شود که الیاف آن با ساختار I مطابقت دارد.

(لینه) ✓

۲ (۳)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- ساختار زیر مربوط به لاکتیک اسید است. چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست است؟ (کج ۱۰ بومن)

جرم مولی آن، $1/5$ برابر جرم مولی استیک اسید است ✓
 از پلیمر حاصل از آن انواع ظرف‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره و ... تولید می‌شود. ✓
 شیر ترش شده دارای این اسید است و نشاسته‌ی موجود در سیب‌زمینی را می‌توان به این اسید تبدیل کرد. ✓
 شمار اتم‌های هیدروژن و کربن آن مشابه شمار اتم‌های هیدروژن و کربن ساده‌ترین کتون است. ✓

CH3COOH → $60 = 12 \times 3 + 16 \times 2 + 1 \times 1$ ✓
 $\frac{20}{60} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ ✓
H3C-C(=O)-CH3
H-O-CH2-C(=O)-H → C3H6O3 → 90 ✓

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۲۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با ترفتالیک اسید صحیح می‌باشد؟

از مونومرهای سازنده‌ی پلی‌اتیلن ترفتالات است. ✓
 فرمول آن C8H6O4 است. ✓
 در ساختار آن ۱۳ پیوند کووالانسی و ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد. ✓
 مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن ۲- است. ✓
 به طور مستقیم از نفت خام به دست نمی‌آید و از اکسایش پارازایلن تهیه می‌شود. ✓

O=C1C=CC(=O)O1
 $\frac{32+6+8}{2} = 23$
 $(C_8H_6O_4) \rightarrow 8C + 6(+1) + 4(-2) = 0 \Rightarrow 8C = +2$

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۲۱- چه تعداد از موارد زیر در رابطه با تهیه‌ی ترفتالیک اسید از پارازایلن صحیح می‌باشد؟

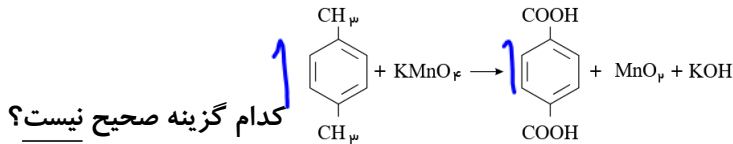
عدد اکسایش تمام اتم‌های کربن در این واکنش تغییر می‌کند. ✗
 تغییر عدد اکسایش منگنز در این واکنش برابر ۳ است. ✓
 بعد از آنکه کربن در این واکنش به $8e^-$ به دست می‌آید، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن $12e^-$ واحد تغییر می‌کند. ✓

به ازای مصرف ۱ مول پارازایلن و تولید ترفتالیک اسید، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن $12e^-$ واحد تغییر می‌کند. ✓

C1=CC=C(C=C1)C + MnO4^- → O=C1C=CC(=O)O1 + MnO2
 (کج ۱۰ بومن)

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

$2 \times (+6) = 12e^-$

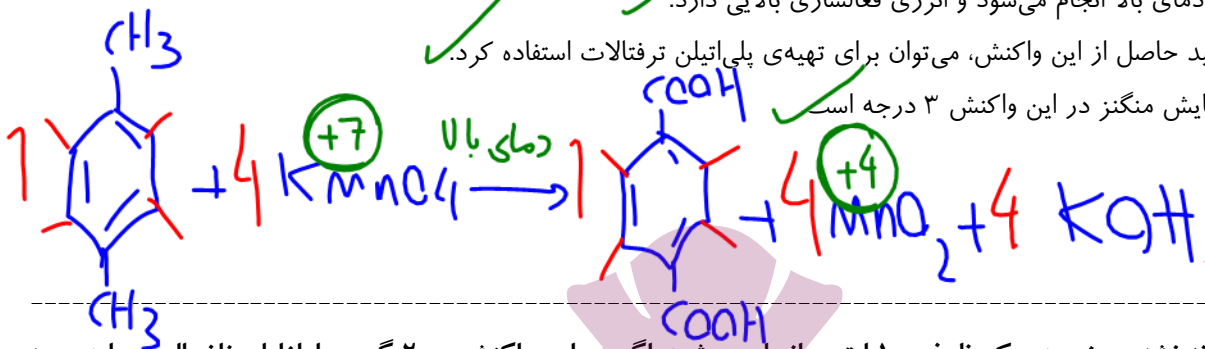


(۱) مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر ۱۰ است. **X**

(۲) این واکنش در دمای بالا انجام می شود و انرژی فعالسازی بالایی دارد. **X**

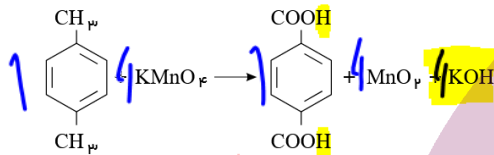
(۳) از ترفتالیک اسید حاصل از این واکنش، می توان برای تهیه پلی اتیلن ترفتالات استفاده کرد. **✓**

(۴) تغییر عدد اکسایش منگنز در این واکنش ۳ درجه است. **✓**



۲۳- واکنش موازنه نشده ی زیر در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام می شود. اگر در این واکنش ۲۰۰ گرم پارازایلین ناخالص با درصد خلوص ۵۳ درصد به طور کامل واکنش دهد، pH ظرف واکنش پس از اتمام واکنش را محاسبه کنید؟

(O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲)



$[\text{OH}^-] = n \cdot V$

$[\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$

$\text{pOH} = -(2 \log 2 - 1) = 0.4$

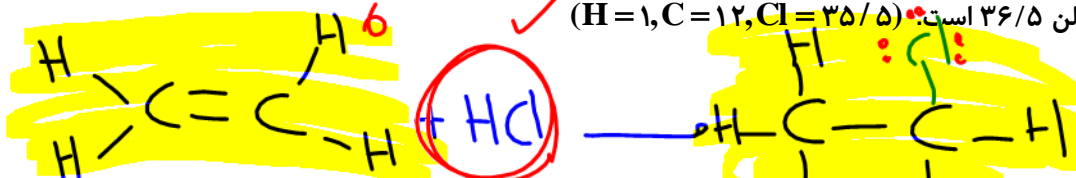
$M = 0.4 \text{ mol.l}^{-1} \text{ KOH}$

$\text{pH} + \text{pOH} = 14$
 $\text{pH} = 13.6$

1×160
 $1 \text{ C}_8\text{H}_{10}$
 $200 \text{ g} \times 53$
 100

۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با محصول واکنش $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ صحیح می باشد؟

- گشتاور دوقطبی محصول با C_2H_4 تفاوتی ندارد. **X**
- محصول واکنش به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود. **X**
- نسبت تعداد الکترون های ناپیوندی فرآورده به الکترون های پیوندی C_2H_4 برابر ۲ است. **X**
- اختلاف جرم فرآورده و اتیلن ۳۶/۵ است. **✓** (H = ۱, C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵)



ناظی

اختلاف جرم

قطبی
 دلرو اتان!

36.5

- (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

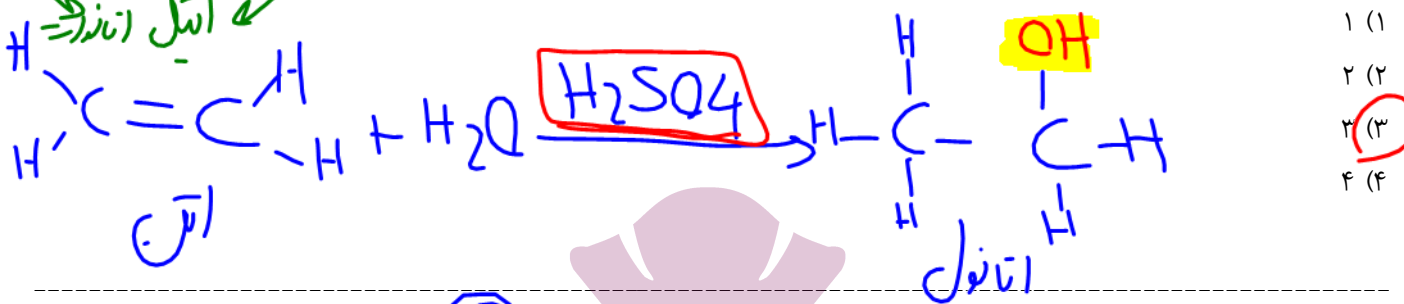
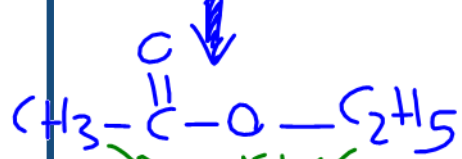
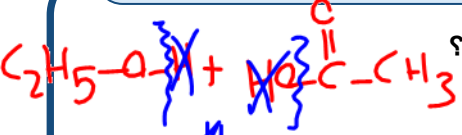
۲۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با واکنش $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow$ صحیح می‌باشد؟

• این واکنش در حضور یک اسید آلی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود. ~~X~~

• از واکنش محصول این واکنش با سرکه می‌توان حلال مناسب چسب تهیه کرد. ~~X~~

• محصول این واکنش گشتاور دو قطبی‌اش صفر نیست و به هر نسبتی در آب حل می‌شود. ~~X~~

• گروه عاملی موجود در فرآورده‌ی این واکنش مشابه گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول است. ~~X~~



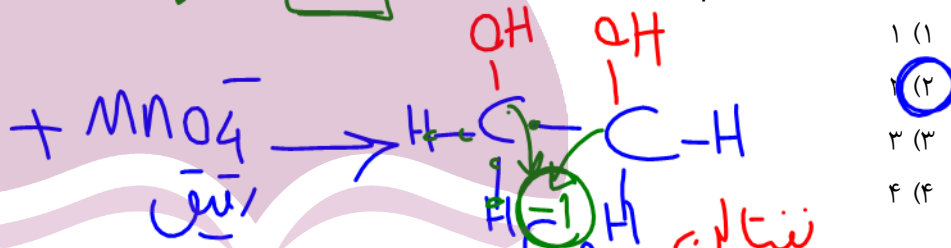
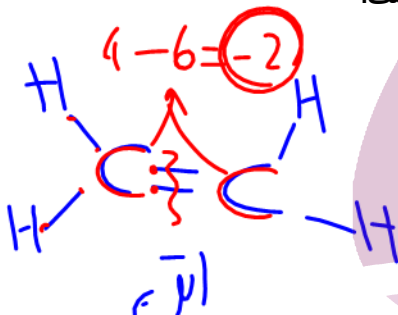
۲۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با واکنش $H_2C=CH_2 + CH_2=CH_2 \rightarrow$ اکسنده صحیح می‌باشد؟

• اکسنده‌ی این واکنش محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است. ~~X~~

• محصول این واکنش اتیلن گلیکول است که الکترولیتی ضعیف است. ~~X~~

• محصول این واکنش الکلی با دو گروه عاملی هیدروکسیل است و فرمول آن $C_4H_8O_2$ است. ~~X~~

• عدد اکسایش هر اتم کربن در این واکنش ۱ درجه اکسایش می‌یابد. ~~X~~



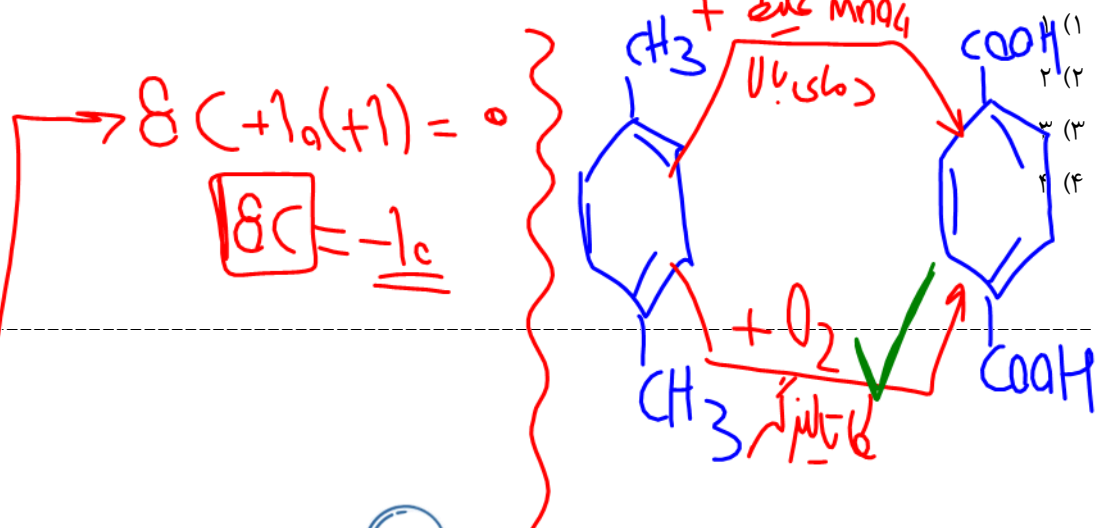
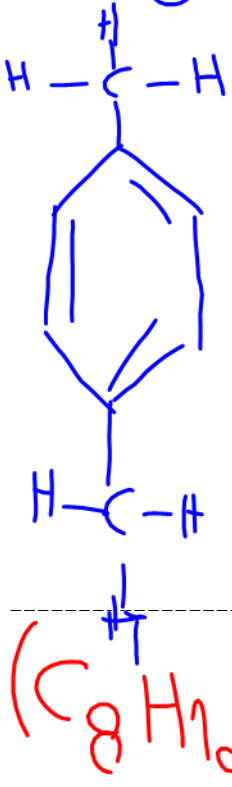
۲۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد پارازالین درست است؟

• فرمول مولکولی آن $C_{10}H_8$ است. ~~X~~

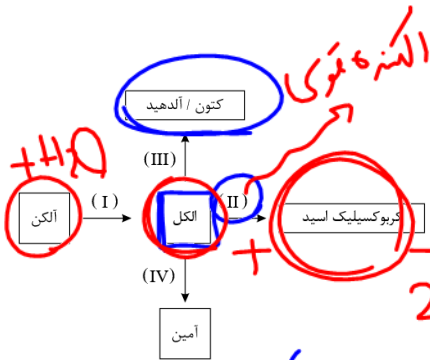
• آن را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد. ~~X~~

• مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۱۰- است. ~~X~~

• از واکنش آن با اکسیژن در حضور کاتالیزگری مناسب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد. ~~X~~



۲۸- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟

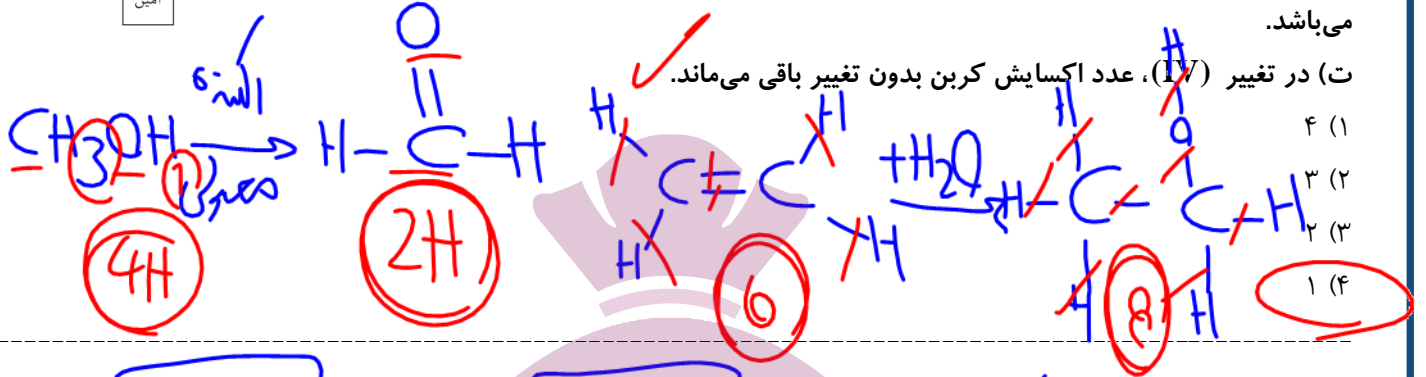


(الف) در تبدیل (III)، جرم مولی واکنش‌دهنده آلی به اندازه‌ی ۱ گرم از جرم مولی فراورده‌ی آلی کمتر است. **X**

(ب) اگر در تبدیل (II) فراورده، بوتیل پروپانوات باشد، الکل مصرفی ۱- پروپانول بوده است. **X**

(پ) در تبدیل (I)، اختلاف شمار پیوندهای اشتراکی بین واکنش‌دهنده و فراورده، یک می‌باشد. **X**

(ت) در تغییر (IV)، عدد اکسایش کربن بدون تغییر باقی می‌ماند. **✓**



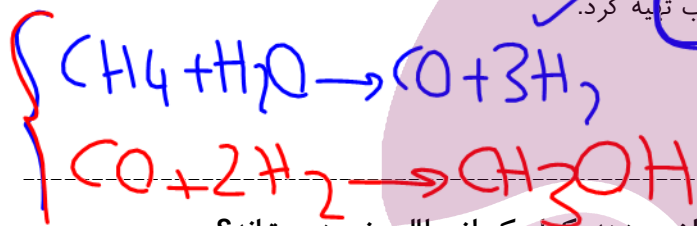
۲۹- کدام گزینه درباره‌ی ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکلها صحیح نمی‌باشد؟

(۱) مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است. **✓**

(۲) کاربردهای زیادی در صنایع گوناگون دارد و می‌توان آن را از چوب تهیه کرد. **✓**

(۳) می‌توان آن را از واکنش $CH_4 + H_2O \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}$ تهیه کرد. **✓**

(۴) به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ اما محلول آن نارسانا است. **✓**



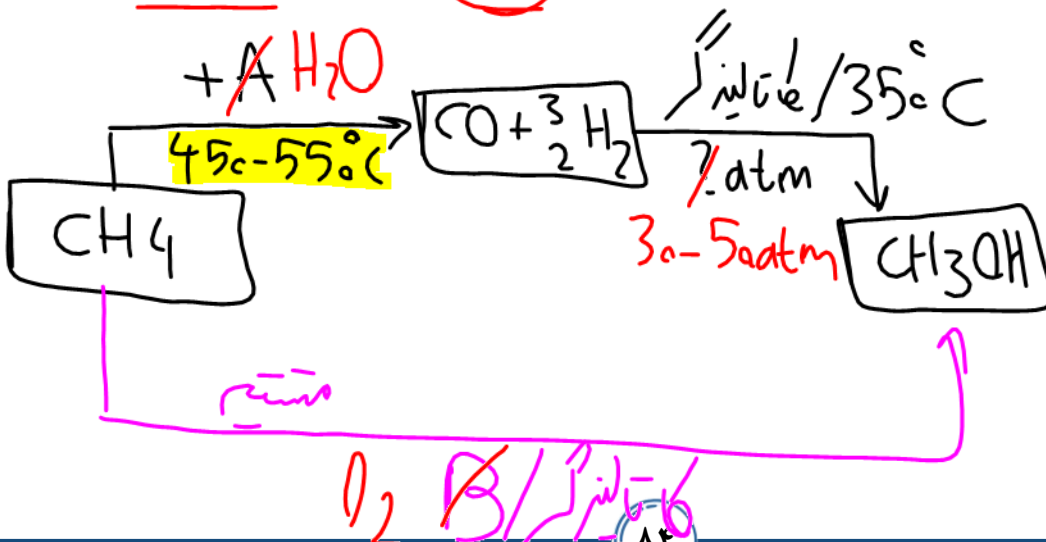
۳۰- با توجه به شکل زیر که روش‌های تولید متانول از متان را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) ماده‌ی A، H₂O است و مجموع ضرایب مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی مرحله‌ی اول ۱/۵ برابر مجموع ضرایب مرحله‌ی دوم است. **✓**

(ب) فشار اعمال شده در مرحله‌ی دوم روش غیر مستقیم، این ۳۰۰ تا ۳۰۰ اتمسفر است. **X**

(پ) هر دو واکنش روش غیر مستقیم از نوع اکسایش - کاهش هستند و تعداد الکترون‌های مبادیه شده در مرحله‌ی اول کم‌تر از مرحله‌ی دوم است. **X**

(ت) ماده‌ی B، گاز اکسیژن است و در روش مستقیم آلودگی زیست محیطی کم‌تری در مقایسه با روش غیر مستقیم تولید می‌شود. **✓**



- (۱) «آ» و «ب» **X**
- (۲) «ب» و «پ» **X**
- (۳) «پ» و «ت» **X**
- (۴) «آ» و «ت» **✓**

۶۷) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید

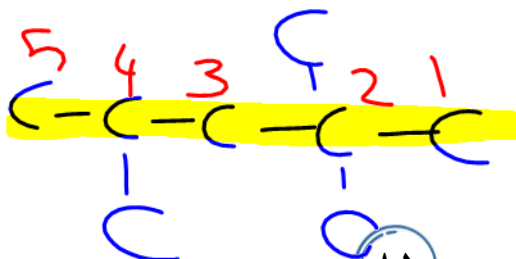
- ۱- انسان ها با الهام از طبیعت و شناخت آن ها و رفتارهای آنها راهی برای زدودن آلودگی ها پیدا کرده اند.
- ۲- حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کرده است.
- ۳- اگر ظرف های چرب به خاکستر آغشته شوند و سپس با آب گرم شست و شو داده شوند، ذرات چربی در آب پخش می شوند.
- ۴- وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن خاک و نبود بهداشت شایع می شود.
- ۵- با وجود اینکه ساده ترین راه پیش گیری از وبا رعایت بهداشت فردی و اجتماعی می باشد، اما این اثر موثر ترین راه پیش گیری از این بیماری نیست.
- ۶- امروزه و به علت افزایش سطح بهداشت، بیماری وبا تهدیدی برای سلامت انسانها نیست.
- ۷- شاخص امید به زندگی نشان می دهد که بدون در نظر گرفتن خطراتی که انسان ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، چند سال در این جهان زندگی می کنند.
- ۸- در دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰ امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود ۶۰ تا ۷۰ سال است.
- ۹- با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته و امروزه برای بیشتر مردم جهان بین ۶۰ تا ۷۰ سال است.
- ۱۰- امروزه برای حدود ۳۰ درصد جمعیت جهان، امید به زندگی کمتر از ۶۰ سال است.
- ۱۱- شاخص امید به زندگی بیش از ۸۰ سال، از سال ۱۳۷۵ تاکنون در حال افزایش است.
- ۱۲- شاخص امید به زندگی برای ساکنین یک شهر، حدوداً یکسان است.
- ۱۳- امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم برخوردار بیشتر است.
- ۱۴- شیب منحنی افزایش امید به زندگی در مناطق کم برخوردار کمتر از مناطق توسعه یافته است.
- ۱۵- آلاینده ها موادی خاصی هستند که در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم دارند.

۶۸) با توجه به انحلال نمک خوراکی در آب، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- همانند دیگر ترکیبات یونی به خوبی در آب حل می شود.
- ۲- انحلال پذیری و نقطه جوش بیشتری نسبت به اتیلن گلیکول دارد.
- ۳- حلال های قطبی هم بند آب همانایی حل کردن سدیم کلرید را در خود دارند.
- ۴- در فرایند انحلال این ترکیب در آب، جاذبه بین کاتیون ها و آنیون ها با آب قوی تر از میانگین جاذبه این کاتیون و آنیون در ترکیب اولیه است.
- ۵- در فرایند انحلال این ترکیب در آب، به علت ایجاد جاذبه ی مناسب میان ذرات حلال و حل شونده، مولکولهای حل شونده در حلال پخش می شوند.
- ۶- با اضافه کردن این ترکیب به هگزان، واکنشی انجام نمی شود و در تماس فیزیکی بین آنها، تنها مخلوطی ممکن ایجاد می شود.

۶۹) با توجه به ترکیب اصلی (سازنده بنزین) (C_8H_{18}) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- می تواند به خوبی در هگزان حل شود.
- ۲- با ۲، ۴، ۶-تری منیل پنتان ایزومر است.



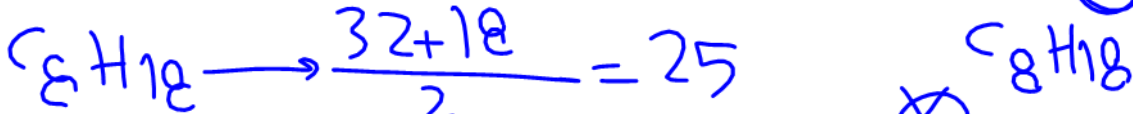
-
-
-



۳- در صورت اضافه شدن به آب، یک مخلوط دوفازی ناهمگن می سازد. ✓

۴- در مخلوط این ترکیب با آب، مولکول های آب سطح بالای مخلوط را اشغال می کنند. X

۵- دارای ۲۵ جفت الکترون پیوندی در ساختار لوویس خود است. ✓



-
-

۶- مجموع انرژی پیوندی کمتر و نیروی بین مولکولی ضعیف تری نسبت به اتیلن گلیکول دارد. X

۷- برای نمایش مولکول آن به روش نقطه-خط از خط استفاده می کنیم. X

آلانها

۷۰ با توجه به مولکول اوره، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



-
-
-
-
-

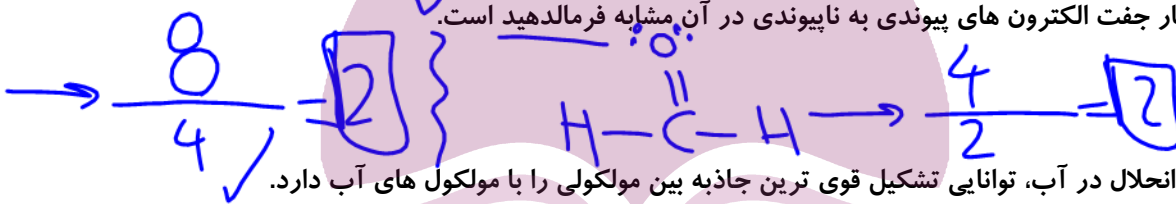
۱- جزو آمین های دو عاملی دسته بندی می شود. X

۲- دارای فرمول مولکولی $CO(NH_2)_2$ است. X

۳- بر خلاف ترکیب اصلی بنزین، در میدان الکتریکی جهت گیری می کند. ✓

۴- به علت داشتن بخش کربنی، به خوبی در هگزان در حل می شود. X

۵- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن مشابه فرمالدهید است. ✓



-

۶- در هنگام انحلال در آب، توانایی تشکیل قوی ترین جاذبه بین مولکولی را با مولکول های آب دارد. ✓

بیرنه هم انرژی!

-

۷- مولکول اوره به وسیله اکسیژن متصل به کربن خود می تواند با هیدروژن های مولکول آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. ✓

-

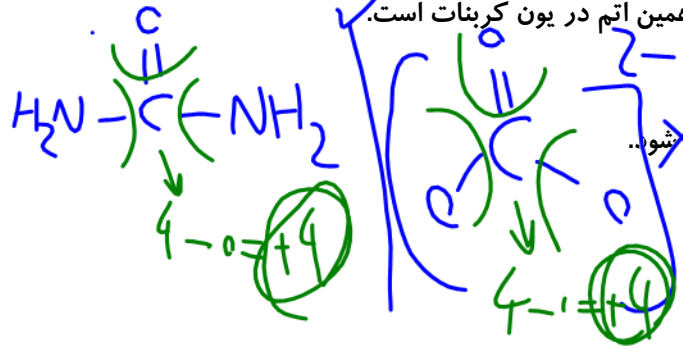
۸- نقطه جوش کمتری نسبت به استون دارد. X

اوره ← (۵) استون
اوره ← (۲) استون

-
-

۹- با افزودن مقداری از آن به هگزان، مولکول های اوره کنار هم باقی می مانند و در حلال پخش نمی شوند. ✓

۱۰- عدد اکسایش اتم کربن در آن مشابه عدد اکسایش همین اتم در یون کربنات است. ✓



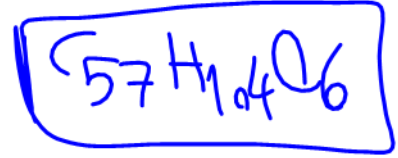
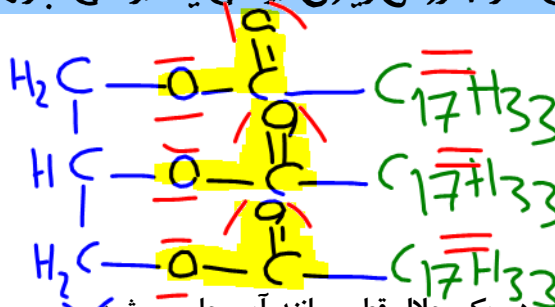
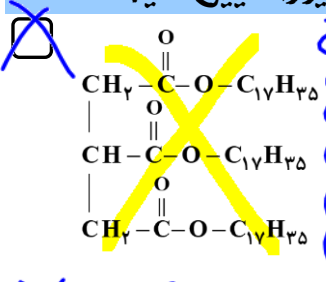
-
-

۱۱- از آبکافت آن در شرایط مناسب متیل آمین تولید می شود. X

۱۲- ۲۰ درصد جرم آن را کربن تشکیل می دهد. ✓

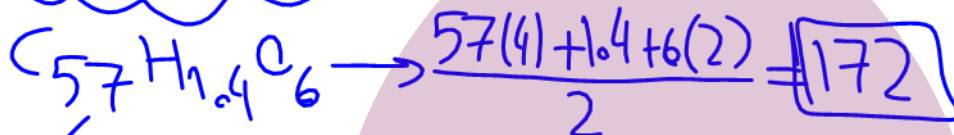
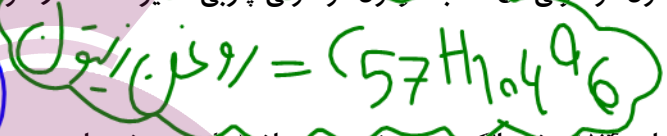
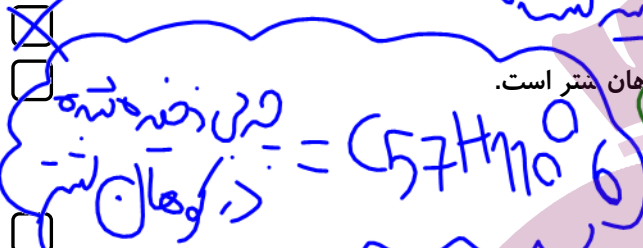
$$\frac{12}{60} \times 100 = 20\%$$

(۷۱) با توجه به مولکول اصلی سازنده روغن زیتون درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

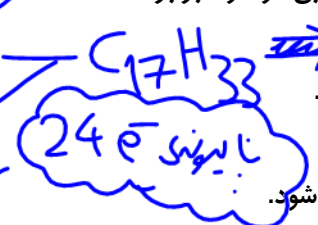


۱- دارای ساختار روبه رو است:

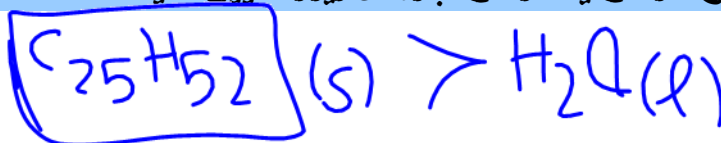
- ۲- به علت داشتن سه بخش قطبی، به خوبی در یک حلال قطبی مانند آب حل می شود.
- ۳- در این هیدروکربن بخش های ناقطبی به بخش های قطبی غلبه کرده و سبب انحلال آن در هگزان می شود.
- ۴- برای پاک کردن لکه روغن ریون می توان از بنزین استفاده کرد.
- ۵- یک استر سنگین سه عاملی و سیر شده محسوب می شود.
- ۶- فرمول مولکولی آن مشابه فرمول مولکولی چربی ذخیره شده در کوهان شتر است.
- ۷- دارای ۱۷۴ جفت الکترون پیوندی در ساختار لوویس خود است.



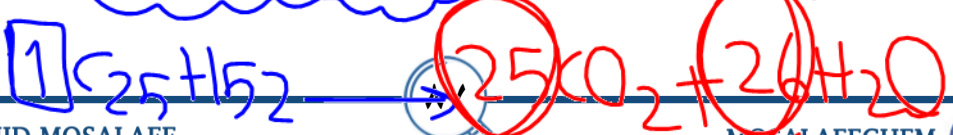
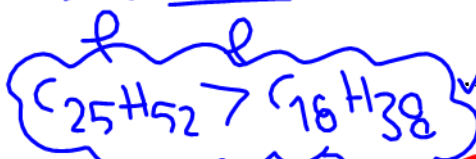
- ۸- نسبت شمار اتم های هیدروژن هر گروه آلکیل به شمار پیوند های دوگانه موجود در بخش قطبی مولکول برابر ۱۱ است.
- ۹- شمار الکترون های ناپیوندی وجود در آن برابر شمار پیوندهای کربن-کربن در وازلین است.
- ۱۰- از آبکافت کامل آن، اسید چربی با ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیر هیدروکربنی خود، ساخته می شود.



(۷۲) با توجه به مولکول وازلین، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



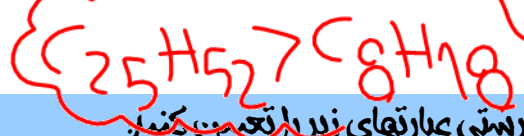
- ۱- نوعی آلکان محسوب می شود.
- ۲- به علت عدم توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش پایین تری نسبت به اتیلن گلیکول و آب دارد.
- ۳- دارای ۱ پیوند C-H و ۲۴ پیوند C-C است.
- ۴- در شرایط یکسان، نسبت به گریس نقطه جوش بالاتری دارد.
- ۵- به ازای سوختن هر مول از آن، ۲۵ مول آب تولید می شود.



۶- در آب حل نمی شود ولی در هگزان محلول است.

۷- گرانیوی بیشتری نسبت به ترکیب اصلی بنزین دارد.

(۷۳) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- در فرایند انحلال اگر ذرات سازنده حل شونده با مولکول های حلال جاذبه ی مناسب برقرار کنند، ذرات حل شونده شده و در حلال پخش می شوند.

۲- عسل حاوی مولکول های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید (-OH) دارند.

۳- هنگامی که عسل وارد آب می شود، مولکول های سازنده آن با آب جاذبه های واندروالسی برقرار کرده و در سرتاسر آن پخش می شود.

۴- برای پاک کردن عسل از روی لباس یا پوست بدن، استفاده از آب به تنهایی نمی تواند موثر باشد.

۵- آب، پاک کننده مناسبی برای لکه های آب قند شربت آلبیمو، روغن زیتون و چای شیرین است.

۶- موادی که به هر نسبتی در آب حل می شوند، انحلال پذیری بسیار کمی در حلال های آلی مانند هگزان دارند.

۷- به وسیله آب به تنهایی نمی توان لکه های چربی یا گریس را از لباس و پوست زدود.

۸- چربی ها مخلوطی همگن هستند.

۹- چربی ها را می توان مخلوطی از کربوکسیلیک اسیدها با استرهاى بلند زنجیر دانست.

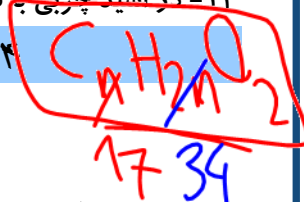
۱۰- اسید های چرب، کربوکسیلیک اسیدهای سنگینی با شمار زیادی عامل کربوکسیل هستند.

۱۱- اسید های چرب همگی جزو ترکیبات سیر شده و زنجیری هستند.

۱۲- زنجیر کربنی اسید های چرب دارای ۱۸ تا ۲۲ اتم کربن هستند.

۱۳- در اسید چربی با فرمول $C_{17}H_{35}O_2$ نیروی بین مولکولی غالب از نوع واندروالسی است.

(۷۴) با توجه به اسید چرب روبه رو، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- در مولکول آن بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می کند، به همین علت در آب نامحلول است.

۲- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را نداشته و به همین علت نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندروالسی است.

۳- فرمول مولکولی آن به صورت $C_{17}H_{35}COOH$ است.

۴- نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در آن برابر ۶ است.

$$\frac{C}{H} = \frac{18 \times 12}{36} = 6$$

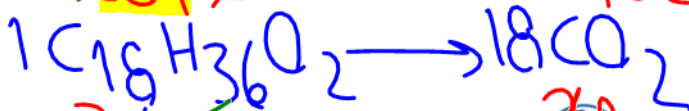
۵- در ساختار لوویس آن ۴ پیوند کووالانسی دیده می شود.

$$\frac{18(4) + 36 + 2(2)}{2} = 56$$

۶- نسبت شمار پیوند های C-C به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۴/۵ است.

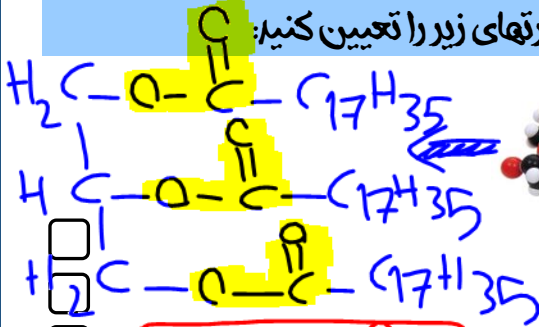
$$\frac{17}{4} = 4.25$$

۷- از سوختن کامل ۴/۲۶ گرم از آن ۱۱/۸۸ گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود.



$66 \times 18 = 1188$

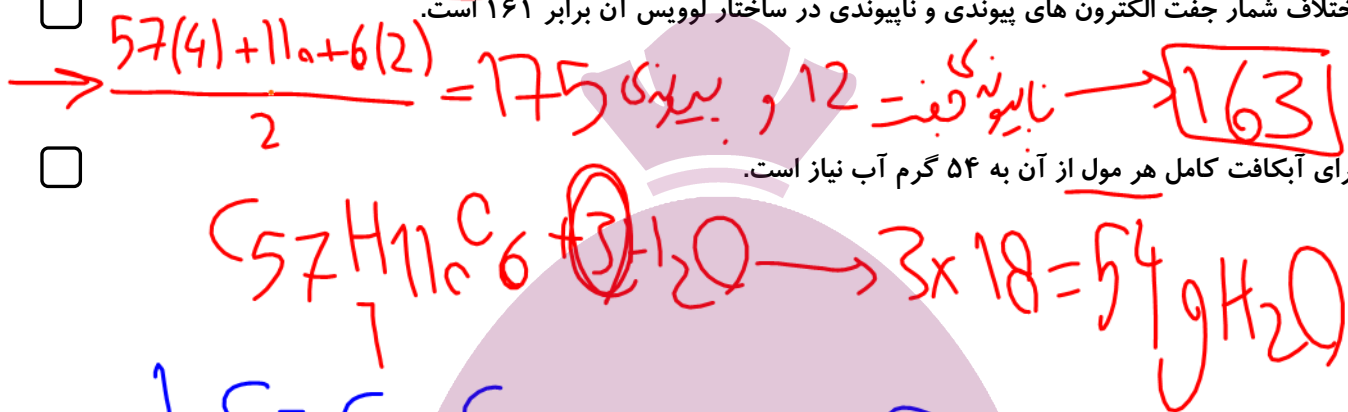
۱۷۵ با توجه به مدل فضایی زیر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



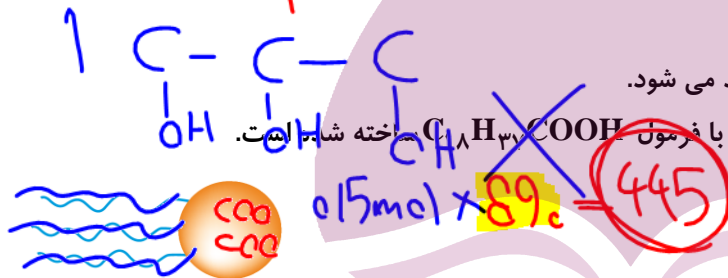
- ۱- نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندروالسی است. ✓
- ۲- به کمک صابون می تواند در آب حل شود. ✗
- ۳- یکی از ایزومر های ترکیب اصلی روغن زیتون محسوب می شود.



- ۴- اختلاف شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در ساختار لوویس آن برابر ۱۶۱ است.
- ۵- برای آبکافت کامل هر مول از آن به ۵۴ گرم آب نیاز است.

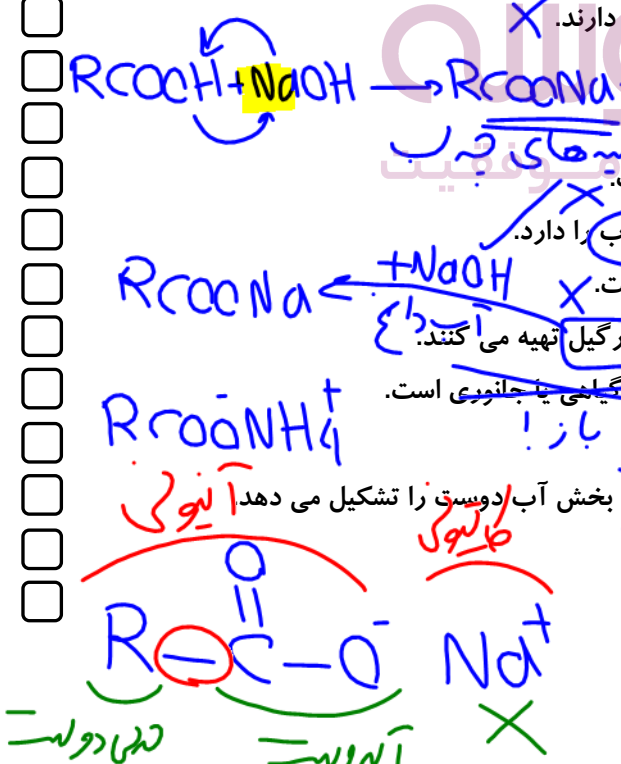


- ۶- از آبکافت هر مول از آن سه مول الکل سیر شده تولید می شود.
- ۷- از یک نوع اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{COOH}$ ساخته شده است.
- ۸- نیم مول از آن معادل ۴/۵ گرم است.
- ۹- به کمک الگوی روبه رو می توان آن را نمایش داد:



۱۷۶ با توجه به صابون درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- صابونها توانایی از بین بردن و پاک کردن آلودگی هایی مانند چربی را دارند. ✗
- ۲- صابون ها را می توان فرآورده واکنش یک اسید با باز دانست. ✓
- ۳- ماده ای است که هم در آب و هم در چربی حل می شود. ✓
- ۴- صابون های جامد می توان نمک سدیم کربوکسیلیک سیدها دانست. ✓
- ۵- هر دو بخش کاتیونی و آنیونی یک مولکول صابون، توانایی انحلال در آب را دارد. ✗
- ۶- بخش ناقطبی صابون ها فاقد پیوند دو گانه یا سه گانه کربن- کربن است. ✗
- ۷- صابون جامد را از آبکافت روغن های گوناگون مانند روغن زیتون یا نارگیل تهیه می کنند. ✗
- ۸- یکی از تفاوت های صابون های جامد و مایع در استفاده از روغن های گیاهی یا جانوری است. ✗
- ۹- در ساختار انواع صابونها، حداقل یک اتم فلزی دیده می شود. ✗
- ۱۰- در صابونهای جامد، زنجیر هیدروکربنی بخش آب گریز و یون سدیم بخش آب دوست را تشکیل می دهد. ✗
- ۱۱- در بخش آب دوست آن گروه استری دیده می شود. ✗
- ۱۲- پیوند میان قسمت آب دوست و آب گریز آن از نوع یونی است. ✗



۱۳- شدت نور لامپ در محلول یک مول صابون جامد در نیم لیتر آب، بیشتر از محلول یک مول هیدروسیانیک اسید در نیم لیتر آب است.

۱۴- با اضافه کردن صابون به اتیلن گلیکول، آنیون صابون از سر آبدوست خود با مولکول های اتیلن گلیکول جاذبه بین مولکولی برقرار می کند.

۱۵- اگر در بخش کاتیونی، آن به جای یون سدیم یون پتاسیم قرار دهیم به علت افزایش جرم مولی نقطه ذوب بالاتر می رود.

۱۶- با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار و همگن ساخته می شود.

۱۷- ترکیب $C_{17}H_{35}COOH$ همانند $C_{17}H_{35}COONa$ هم در چربی محلول است و هم در آب.

۱۸- فرمول شیمیایی $CH_3(CH_2)_4COO^-NH_4^+$ می تواند مربوط به نوعی صابون مایع باشد.

۷۷) با توجه به مدل پاک شدن یک لکه روغن با صابون، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- با اضافه کردن صابون به آب، بخش های آب دوست و آب گریز صابون از یکدیگر جدا می شوند.

۲- قدرت جاذبه بین ذرات آب و صابون، بیشتر از جاذبه مولکول های آب با یکدیگر و جاذبه ذرات صابون با یکدیگر است.

۳- هنگامی که صابون وارد آب می شود به کمک بخش آبدوست (گروه کربوکسیلات) خود در آب حل می شود.

۴- نیروهای جاذبه بین صابون و آب از نوع نیروی بین مولکولی واندروالسی است.

۵- ذره های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکولهای چربی پیوند کووالانسی ناقطبی برقرار می کنند.

۶- در این فرایند مولکولهای صابون همانند پلی میان مولکولهای چربی و آب قرار می گیرند.

۷- در پایان این فرایند، ذره هایی پدید می آیند که سطح بیرونی آنها بار منفی دارد.

۸- اگر لکه ی روغنی توسط صابون از روی سطح پارچه زدوده شود به این معناست که جاذبه میان لکه روغن و الیاف پارچه

ضعیف تر از جاذبه میان بخش ناقطبی صابون و لکه چربی بوده است.

۷۸) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- هر اندازه صابون زنجیر هیدروکربنی بزرگتری داشته باشد، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد.

۲- نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر روی قدرت پاک کنندگی صابون تاثیر دارند.

۳- آب دریا و مناطق کویری که به آب سنگین معروفند، مقادیر چشم گیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند.

۴- صابون در آب سخت کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد.

۵- اگر ۱ مول سدیم فسفات و ۱/۵ مول کلسیم کلرید را در مقدار کافی آب مقطر بریزیم و سپس به این مخلوط صابون اضافه

کنیم، به خوبی کف می کند.

۶- لکه های سفید رنگی که پس از شستن لباسها با صابون در آب سخت روی لباس باقی می ماند همان $RCOOMg(s)$ و

$RCOOCa(s)$ است.

۷- قدرت پاک کنندگی صابون سدیم در آب دارای مقدار کافی نمک منیزیم کلرید، کاهش می یابد زیرا کاتیون صابون با آنیون

نمک واکنش داده و رسوب می کند.

۸- در معادله ی واکنش صابون سدیم با محلول منیزیم کلرید، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها با فراورده ها یکسان است.

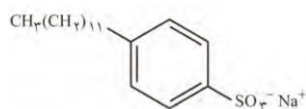


- ۹- انحلال پذیری نمک $(RCOO)_2Ca$ بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- ۱۰- مقدار کف مقدار معینی صابون جامد در محلول منیزیم کلرید بیشتر از محلول کلسیم کلرید با ppm یکسانی از این دو نمک است.

- ۱۱- هیچگاه درصد لکه چربی باقی مانده روی پارچه نخی پس از شست شو با صابون، به صفر نمی رسد.
- ۱۲- حجم کف ایجاد شده در آب با افزایش مقدار صابون، نخست افزایش می یابد، سپس ثابت می شود.
- ۱۳- با افزایش دمای محلول آب و صابون، با وجود کاهش کف تولیدی، قدرت پاک کنندگی صابون بیشتر می شود.
- ۱۴- با افزودن مقداری روغن به محلول آب و صابون، میزان کف تولیدی افزایش می یابد.
- ۱۵- وجود آنزیم در صابون باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن می شود زیرا در تجزیه بیشتر چربی موثر است.
- ۱۶- میزان چسبندگی لکه های چربی روی لباس های نخی بیشتر از لباس های پلی استری است.

- ۱۷- مولکول های تشکیل دهنده الیاف پارچه های نخی که از جنس سلولز است، دارای شمار زیادی از گروه های هیدروکسیل است.
- ۱۸- آب در پارچه های نخی نسبت به پارچه های پلی استری راحت تر نفوذ می کند.
- ۱۹- میزان چسبندگی قطره یکسانی از چربی روی پارچه های گوناگون با قطبیت مولکول های تشکیل دهنده الیاف پارچه رابطه عکس دارد.
- ۲۰- قدرت پاک کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریاست.
- ۲۱- هم زدن محلول آب و صابون باعث افزایش سرعت کف تولیدی می شود.

۷۹ با توجه به ساختار روبه رودرستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- این ماده قدرت پاک کنندگی زیادی داشته و می توان آن را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد.
- ۲- از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی و طی واکنش های ساده شیمیایی ساخته شده است.
- ۳- نوعی پاک کننده غیرصابونی بوده و شمار زیادی شاخه جانبی دارد.
- ۴- ماده $C_{21}H_{43}SO_3Na^+$ همانند این ترکیب نوعی پاک کننده غیرصابونی بوده و در آب سخت و خالص به خوبی کف می کند.
- ۵- اگر در این ترکیب از زنجیر آلکیل سیرشده ۱۵ کربنه استفاده کنیم، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل به صورت $C_{21}H_{43}SO_3Na$ خواهد بود.
- ۶- نوعی ترکیب یونی است و همانند صابون، دارای بخش آبدوست و چربی دوست است.
- ۷- زنجیر آلکیلی آن سبب پخش شدن چربی ها در آب می شود.
- ۸- در اثر انحلال این نوع پاک کننده در آب، یون های سولفیت موجود در آن توسط مولکول های آب، آبپوشی می شوند.

۹- در واکنش شیمیایی انجام شده در اثر اضافه کردن این ماده به آب حاوی نمک منیزیم کلرید، یون های سدیم و کلرید نقش یون ناظر را دارند.

۱۰- در ساختار این پاک کننده نسبت شمار اتم های کربن به شمار اتم های هیدروژن زنجیر آلکیلی به تقریب برابر است.

۱۱- در ساختار آن اتم کربن وجود دارند که تنها به دو اتم کربن دیگر متصل اند.



۱۲- همه اتم های کربن در ساختار آن به حداقل یک اتم هیدروژن متصل شده اند.

۱۳- تعداد پیوند های کووالانسی در ساختار آن یون برابر ۵۴ است.

۱۴- نسبت به صابون قدرت پاک کنندگی بیشتری در آب سخت دارد.

۱۵- آنیون آن با یون های محلول منیزیم و کلسیم واکنش نمی دهد.

۱۶- این پاک کننده بر خلاف صابون، افزون بر برهم کنش میان ذره ها، با آلاینده ها واکنش نیز می دهد.

۱۷- شمار جفت الکترون های ناپیوندی بخش آبدوست آن مشابه شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول اگزالیک اسید است.

۱۸- تفاوت جرم مولی آن با صابون سدیم هم کربن برابر ۴۶ گرم است.

۱۹- اختلاف عدد اکسایش اتم گوگرد در این پاک کننده با عدد اکسایش کربن در گروه کربوکسیلات یک صابون سدیم، برابر ۱ واحد است.

۲۰- در صورت ساکن ماندن یک قطره روغنی که به وسیله مولکولهای این پاک کننده در آب احاطه شده است، این مواد از یکدیگر جدا نمی شوند ولی نور را از خود عبور نمی دهند.

۱۰) با توجه به پاک کننده های خورنده، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- این پاک کننده ها به جای ایجاد برهم کنش با ذرات آلاینده، با آنها واکنش می دهند.

۲- رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری و لوله ها با صابون و پاک کننده های غیرصابونی زدوده نمی شوند.

۳- این پاک کننده ها با آلاینده ها واکنش داده و آنها را به فرآورده هایی تبدیل می کند که با آب شسته شوند.

۴- موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفید کننده ها با رسوبات و لکه ها واکنش داده و آنها را به مواد محلول در آب تبدیل می کنند.

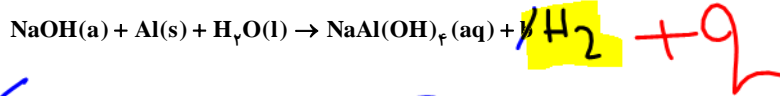
۵- این پاک کننده ها از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردندگی دارند.

۶- رنگ کاغذ pH در محلول این پاک کننده ها به رنگ آبی در می آید.

۷- یکی از پاک کننده های خورنده به شکل محلول سود و آلومینیوم وجود دارد.

۸- جوهر نمک و سود سوزآور همانند صابون و پاک کننده های غیرصابونی در آب، الکترولیت های قوی محسوب می شوند.

۸۱) نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیوم است. این پاک کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برقی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود. با توجه به این مطلب، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

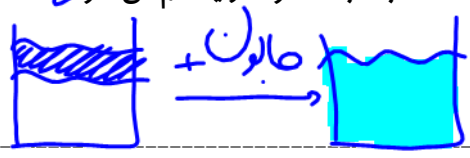


- ۱- این مخلوط باز کننده ی مجاری لوله، بر اساس واکنش و هم چنین بر هم کنش عمل می کند.
- ۲- گاز b در واکنش سدیم با آب نیز تولید می شود.
- ۳- این واکنش با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است و دمای محلول در حین انجام آن، افزایش می یابد.
- ۴- در معادله این واکنش پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها دو برابر مجموع ضرایب فرآورده هاست.
- ۵- در آنیون فرآورده ی یونی حاصل از این واکنش، مجموع جفت الکترون های پیوندی با ناپیوندی برابر است.
- ۶- سدیم هیدروکسید موجود در این مخلوط با چربی و روغن ها واکنش داده و آنها را درهم شکسته و تولید صابون می کند.

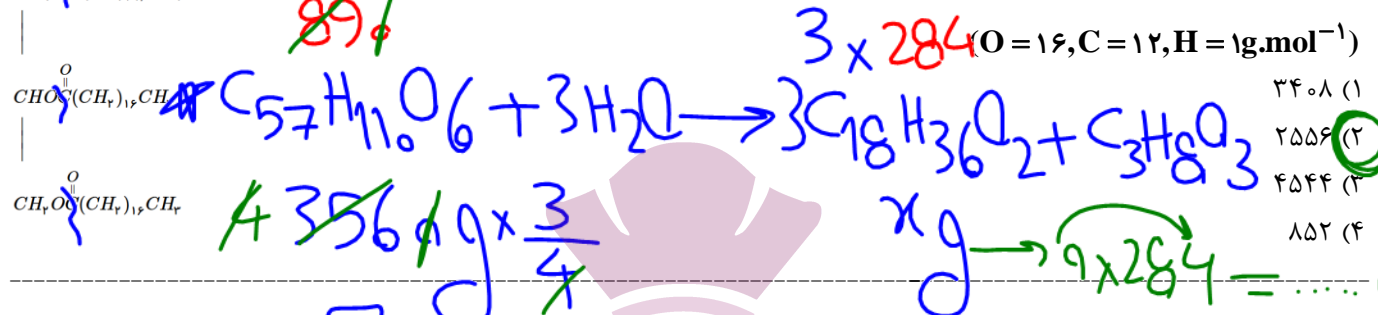
۸۲) با توجه به انواع مخلوطها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- تمام محلول های مایع ناهمگن پس از توقف هم زدن، رسوب می کنند.
- ۲- محلولها کاملا همگن و پایدار هستند و ذرات حل شونده در آنها ته نشین نمی شوند.
- ۳- محلولها نور را از خود عبور می دهند و مسیر عبور نور در آنها مشخص است.
- ۴- محلولها می توانند خالص و یا ناخالص باشند.
- ۵- کلوئیدها مخلوط های ناهمگنی هستند که برخلاف محلول ها ظاهری کدر و یا مات دارند.
- ۶- ذرات تشکیل دهنده کلوئیدها به اندازه کافی درشت است که بتوانند نور مرئی را پخش کنند.
- ۷- ذرات سازنده کلوئیدها همانند محلولها پس از مدتی ماندگاری، ته نشین نمی شود.
- ۸- ذرات تشکیل دهنده کلوئیدها، یونها یا مولکولهای بزرگ هستند.
- ۹- کلوئیدها همانند محلولها به سه حالت مایع، جامد و گاز دیده می شوند.
- ۱۰- مخلوط گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید، نوعی کلوئید محسوب می شود.
- ۱۱- سس مایونز، چسب و صابون نمونه هایی از کلوئیدها هستند.
- ۱۲- سوسپانسیون ها را می توان پلی میان کلوئیدها و محلولها در نظر گرفت.
- ۱۳- مخلوط های سوسپانسیون پایدار نیستند و ذرات جامد آنها تمایل به ته نشینی دارند.
- ۱۴- ذرات سازنده سوسپانسیون ها توده های مولکولی و یونی هستند.
- ۱۵- کلوئید ها بر خلاف سوسپانسیون ها حاوی توده های مولکولی با اندازه های یکسان هستند.
- ۱۶- نور در مخلوط های کلوئید و سوسپانسیون رفتار متفاوتی دارد.
- ۱۷- محلول کات کبود در آب، مخلوطی همگن است که نور را بازتاب می کند.
- ۱۸- شربت معده نوعی مخلوط ناهمگن بوده و جزو کلوئیدها دسته بندی می شود.
- ۱۹- صابون ها باعث می شوند که چربی در آب حل شده و یک کلوئید چربی در آب ایجاد می کنند.

- ۲۰- در مخلوط آب، روغن و صابون به محض اینکه هم زدن را متوقف کنیم، دو لایه ی تفکیک شده به وجود می آید. X
- ۲۱- با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و چربی، تعداد بخش های قابل مشاهده نسبت به مخلوط اولیه کم می شوند.
- ۲۲- شیر، ژله، سس کایونز و آب گل آلود، نمونه هایی از کلویدها هستند.
- ۲۳- شربت معده بر خلاف محلول کات کبود در آب، نور را جذب می کنند.



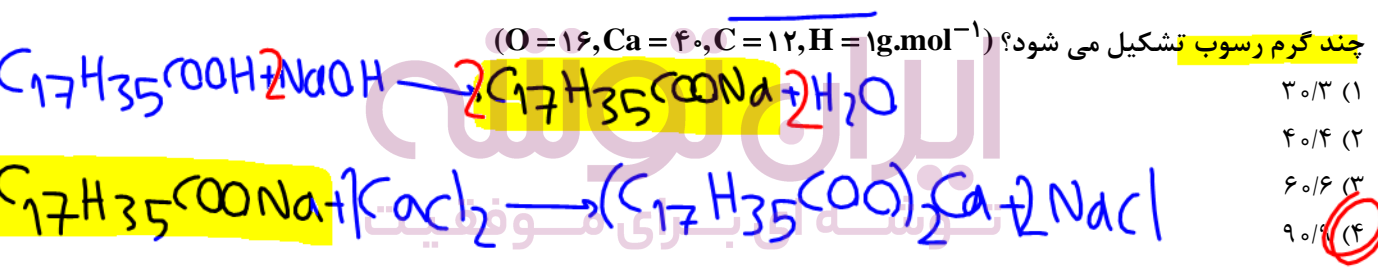
۳۱- از آبکافت ۳/۵۶ کیلوگرم از استر زیر با بازده ۷۵ درصد، چند گرم اسید چرب بدست می آید؟



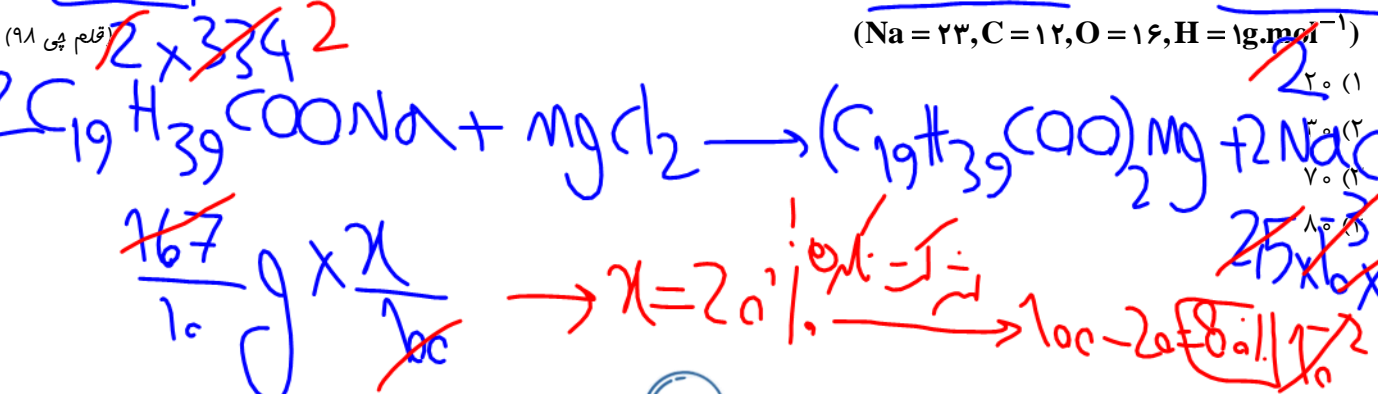
۳۲- در یک کربوکسیلیک اسید بلند زنجیر، درصد جرمی اکسیژن با درصد جرمی هیدروژن برابر است. اگر ۴۰۰ گرم سود با مقدار کافی از این اسید آلی واکنش دهد، با فرض بازده ۷۰٪ چند گرم صابون تولید می شود؟ (اسید آلی دارای یک گروه عاملی کربوکسیل بوده و زنجیر هیدروکربنی آن دارای یک پیوند دوگانه است و C=12, H=1, O=16, Na=23 است (آزمون های گاج ۹۸)

- ۲۰۳۰ (۱)
 - ۲۰۴۴ (۲)
 - ۱۹۳۲ (۳)
 - ۱۹۴۶ (۴)
- Free?

۳۳- ۸۵/۲ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی محلول بازی واکنش می دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است قرار می دهیم. در صورتی که به طور کامل با هم واکنش دهند،



۳۴- ۱۶/۷ گرم صابون جامد ۲۰ کربنه ۱ وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به $2/5 \times 10^{-3}$ مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟



۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- شدت رنگ آبی کاغذ pH در محلول جوهر نمک بیشتر از محلول سرکه سفید است.
- ۲- محلول آبی صابون و سایر پاک کننده ها کاغذ pH را به رنگ آبی در می آورد.
- ۳- اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.
- ۴- اسیدهای قوی توانایی واکنش با تمام فلزات را دارند.
- ۵- بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی می کنند اما بر خلاف اسیدها، به پوست آسیب نمی رسانند.
- ۶- تنها نقش هیدروکلریک اسید ترشح شده از سلولهای دیواره معده، از بین بردن جانداران ذره بینی موجود در غذا است.
- ۷- pH خاک با اضافه کردن آهک، افزایش می یابد.
- ۸- داروها یا خاصیت اسیدی دارند و یا خاصیت بازی.
- ۹- با حل کردن عصاره هر کدام از میوه ها در آب خالص، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می یابد.
- ۱۰- شواهدی تاریخی نشان می دهد که دانشمندان پس از شناخت ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی ها و برخی از واکنش های آنها آشنا شدند.
- ۱۱- شیر منیزی، جوش شیرین و ویتامین ث خاصیت بازی دارند.

۲) با توجه به آرنیوس و نظریه اسید و باز او، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را توصیف کرد.
- ۲- او بر روی رسانایی الکتریکی نمک های مذاب کار می کرد.
- ۳- بر اساس یافته های او، محلول اسیدها و بازها دارای بار الکتریکی هستند.
- ۴- بر اساس دیدگاه آرنیوس، اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب به طور جزئی یا کامل شکسته می شوند.
- ۵- به کمک مفاهیم مدل آرنیوس می توان فرمیک اسید را یک اسید ضعیف در نظر گرفت.
- ۶- بر اساس مدل آرنیوس نمی توان درباره ی میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.
- ۷- اسید و بازهای آرنیوس از جمله ترکیبات یونی به شمار می روند.
- ۸- بر اساس مدل آرنیوس، اسیدی که به طور کامل در آب حل می شود، جزو اسیدهای قوی محسوب می شود.
- ۹- موادی که در اثر انحلال در یک حلال قطبی مانند آب، باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می شوند، اسید آرنیوس هستند.
- ۱۰- تمام اکسید های فلزی در آب، باز آرنیوس محسوب می شوند.
- ۱۱- تمام اکسیدهای نافلزی در آب، اسید آرنیوس محسوب می شوند.
- ۱۲- موادی که در ساختار آنها OH وجود دارد، باز آرنیوس هستند.
- ۱۳- گاز هیدروژن کلرید، اسید آرنیوس محسوب می شود.
- ۱۴- سدیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب باعث به وجود آمدن یون هیدروکسید می شود.
- ۱۵- محلول آبی اسیدهای آرنیوس، جریان برق را از خود عبور می دهند.
- ۱۶- باریم اکسید، آمونیاک و یون سدیم جزو بازهای آرنیوس محسوب می شوند.
- ۱۷- دی نیتروژن پنتاکسید، دی نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید، اسید آرنیوس اند.

۲۳ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- یون H^+ در محلول های آبی به صورت آزاد وجود ندارد.
- ۲- یون H^+ در آب به شکل یون هیدرونیوم یافت می شود.
- ۳- یون هیدرونیوم مجموعا دارای ۱۸ ذره زیراتمی در داخل هسته اتم های خود است. ($^1_1H - ^{16}_8O$)
- ۴- یون هیدرونیوم از نظر شکل هندسی مشابه مولکول آمونیاک است.
- ۵- غلظت یون هیدرونیوم بر روی ماندگاری مواد خوراکی، شوینده، دارو و مواد آرایشی و بهداشتی تاثیر شایانی دارد.
- ۶- فلزها و گرافیت، رسانای الکترونی اند و رسانایی آنها به وسیله الکترون ها انجام می شود.
- ۷- در رسانای یونی، رسانایی به وسیله جابه جایی یونها انجام می گیرد.
- ۸- در رساناهای یونی، با وجود ثابت ماند بارهای الکتریکی، یونها از نقطه ای به نقطه ای دیگر جابه جا می شوند.
- ۹- در محلول آبی سدیم کلرید، یون های سدیم و کلرید با جنبش های ازادانه و منظم در سرتاسر آن پراکنده شده اند.
- ۱۰- هرگاه محلول سدیم کلرید در مدار الکتریکی قرار گیرد، یون های سدیم به سوی قطب مثبت و یون های کلرید به سمت قطب منفی پیش می روند.
- ۱۱- به موادی مانند $NaCl(s)$ الکترولیت و به $NaCl(aq)$ محلول الکترولیت می گویند.
- ۱۲- همه محلول های یونی رسانایی یکسانی ندارند.
- ۱۳- انحلال موادی مانند اتانول، استون و شکر در آب به شکل مولکولی است و این مواد غیرالکترولیت محسوب می شوند.
- ۱۴- شدت نور ایجاد شده از لامپی که در محلول یک مولار شکر قرار گرفته است بیشتر از محلول یک مولار هیدروفلوئوریک اسید است.
- ۱۵- در حجم یکسان از محلول یک مولار پتاسیم اکسید و محلول یک مولار باریم اکسید، شمار یون های هیدروکسید یکسانی وجود دارد.
- ۱۶- در واکنش پتاسیم با آب همانند واکنش سدیم اکسید با آب، شمار کاتیون ها و آنیونهای تولیدی یکسان است.
- ۱۷- اکسیدهای عناصر گروه ۱۴ اسید آرنیوس بوده و در آب یون هیدرونیوم تولید می کنند.
- ۱۸- از حل شدن گاز دی نیتروژن پنتوکسید در آب، یون هیدرونیوم و یون نیتريت تولید می شود.

۱۹- رسانایی الکتریکی محلول آبی ۱۰/۸ گرم دی نیتروژن پنتاکسید با محلول آبی ۱۱/۲ گرم پتاس به تقریب یکسان است.

(حجم هر دو محلول یک لیتر است.) ($N = 14, O = 16, K = 39, H = 1$)

۲۴ با توجه به محلول‌های هیدروکلریک (اسید) و هیدروفلوئوریک (اسید) با غلظت و حجم یکسان، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را بررسی کنید: (دما را یکسان در نظر بگیرید)

۱- رسانایی الکتریکی و درجه یونش $HCl(aq)$ بیشتر از $HF(aq)$ است.

۲- ثابت یونش اسیدی و شمار یونهای موجود در محلول $HF(aq)$ کمتر از $HCl(aq)$ است.

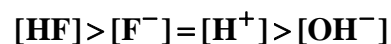
۳- غلظت Cl^- موجود در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید است.

۴- در ظرف هر دو محلول، غلظت کاتیون و آنیون با هم برابر است.

۵- $HCl(aq)$ اسید قوی تری نسبت به $HF(aq)$ بوده و در این شرایط محلول آن pH بیشتری خواهد داشت.

۶- با حل شدن گاز هیدروژن کلرید در آب، هر مولکول آن یک پروتون خود را به یک مولکول آب می‌دهد.

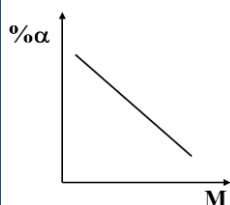
۷- مقایسه غلظت گونه‌های موجود در محلول هیدروفلوئوریک اسید به صورت روبه روست:



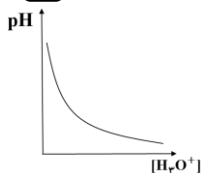
۸- نسبت به HCl اسید قوی تری بوده و در آب بیشتر حل می‌شود.

۹- نقطه جوش HF بیشتر از HCl است.

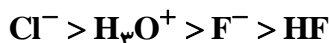
۱۰- نمودار وابستگی درصد یونش و غلظت HF به صورت روبه روست:



۱۱- نمودار pH نسبت به غلظت یون هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید در دمای اتاق به صورت زیر است:



۱۲- در یک ظرف یک لیتری اگر یک مول HF و یک مول HCl را در مقداری آب حل کنیم و به حجم برسانیم، مقایسه غلظت گونه ها به صورت زیر خواهد بود:



۵) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون های مثبت و منفی سازنده خود تبدیل شود، یونش می گویند.

۲- اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند در دو دسته ی قوی و ضعیف تقسیم می کنند.

۳- یونش اسیدهای قوی در آب را می توان کامل در نظر گرفت.

۴- درجه یونش برای اسیدهای قوی به تقریب برابر با ۱۰۰ است.

۵- درجه یونش نسبت شمار یون های موجود به کل مولکولهای حل شده را نشان می دهد.

۶- مقدار عددی درجه یونش تنها به دما وابسته است.

۷- در رابطه درجه یونش به جای شمار ذره ها می توان جرم آنها را قرار داد.

۸- درجه یونش محلول نیم مولار نیترواسید بیشتر از محلول یک مولار همین اسید است.

۹- اگر حجم محلول یک مولار اسید ضعیف HA را با اضافه کردن آب مقطر، ۱۰ برابر کنیم، درجه یونش به تقریب ۳ برابر می شود.

۶) با توجه به مفهوم تعادل و واکنش های تعادلی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- حضور هم زمان واکنش دهنده ها و فراورده ها در مخلوط واکنش را می توان نشانه ای از تعادلی بودن واکنشها دانست.

۲- در واکنش های برگشت پذیر، همه واکنش دهنده ها به فراورده ها تبدیل نمی شوند و در شرایط معین، مقدار آنها در سامانه ثابت خواهد ماند.

۳- در واکنش های تعادلی، واکنش ها تا حدی پیش می روند و پس از آن دیگر واکنش دهنده ها به فراورده ها تبدیل نمی شوند.

۴- تمام واکنش های برگشت پذیر پس از مدتی به تعادل می رسند.

۵- برای هر واکنش تعادلی یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش است.

۶- در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش های رفت و برگشت و غلظت گونه های در تعادل برابر است.

۷- در واکنش به حالت تعادل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ به ازای مصرف هر مول N_2O_4 هم زمان یک مول NO_2 مصرف می شود.

۸- ثابت تعادل بیانی از میزان پیشرفت واکنش است و نشان می دهد که چه سهمی از مواد موجود در تعادل را فراورده ها تشکیل می دهند.

۷) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- برای تعیین قوی یا ضعیف بودن یک اسید، علاوه بر ثابت یونش اسید باید غلظت اسید نیز مشخص باشد.

۲- اسید و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

- ۳- اغلب اسید و باز های شناخته شده، ضعیف هستند.
- ۴- اسیدهای قوی را می توان محلولی شامل مولکول های آب پوشیده دانست.
- ۵- اسید های ضعیف برخلاف اسیدهای قوی، یا غیر خورنده و یا خاصیت خورندگی بسیار کمی دارند.
- ۶- ثابت تعادل برای اسیدها به ثابت یونش اسید معروف بوده و با K_a نشان داده می شود.
- ۷- ثابت یونش یک اسید، حاصل ضرب غلظت تعادلی یون های موجود در محلول را به غلظت اولیه اسید نشان می دهد.
- ۸- ثابت یونش یک اسید در دمای ثابت مستقل از غلظت اولیه محلول اسید است.
- ۹- ثابت یونش یک اسید بیانی از میزان انحلال پذیری آن اسید تا رسیدن به تعادل در فرایند یونش آن است.
- ۱۰- هرچه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگتر باشد، آن اسید قوی تر بوده و بیشتر تفکیک می شود.
- ۱۱- در محلول اسید ضعیفی مانند هیدروفلوئوریک اسید، در هر گستره ی زمانی معین، شمار مولکول های HF که از پیوستن یون های F^- و H^+ پدید می آیند بیشتر از شمار مولکول های HF که یونیده می شوند خواهد بود.
- ۱۲- در سامانه تعادلی یونش هیدروفلوئوریک اسید در آب، سرعت تولید یون H^+ کمتر از مصرف آن است.
- ۱۳- یونش تمام اسیدهای آلی در آب به صورت تعادلی انجام می شود.
- ۱۴- فرمیک اسید قوی ترین کربوکسیلیک اسید تک عاملی محسوب می شود.
- ۱۵- در محلول سرکه، شمار ناچیزی از یون های آبپوشیده هم زمان با شمار زیادی از مولکول های استیک اسید یونیده نشده حضور دارند.
- ۱۶- در شرایط معین، غلظت همه گونه های موجود در محلول استیک اسید همانند دیگر اسید های ضعیف، یکسان است.
- ۱۷- اسیدهای موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات و انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.
- ۱۸- در عصاره گوجه فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} غلظت یون هیدروکسید است.
- ۱۹- در محلول آب گازدار، غلظت یون هیدروکسید، 10^{-6} برابر غلظت یون هیدرونیوم است.
- ۲۰- در شرایط دما و غلظت یکسان، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول اسید معده بیشتر از نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در محلول آمونیاک است.
- ۲۱- می توان گفت که در محلول های اسیدی، یون هیدروکسید وجود ندارد.
- ۲۲- سرعت واکنش فلزات با محلول اسیدها، با فعالیت شیمیایی فلز، ثابت یونش اسید و حجم اسید رابطه مستقیم دارد.
- ۲۳- در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید $HA (K_a = 2/5 \times 10^{-4})$ دوبرابر محلول اسید $HB (K_a = 1/25 \times 10^{-4})$ است.
- ۲۴- در شرایط دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول نیترواسید کمتر از استیک اسید است.
- ۲۵- در دمای اتاق ثابت یونش هیدروکلریک اسید بزرگتر از نیتریک اسید است.
- ۲۶- هیدروفلوئوریک اسید، نسبت به نیترواسید، قدرت اسیدی بیشتری دارد.
- ۲۷- به اسیدی که هر مولکول آن در آب می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار می گویند.
- ۲۸- در تمامی اسیدهای آلی، تنها یکی از اتم های هیدروژن می تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

- ۲۹- رسانایی الکتریکی محلول استیک اسید بیشتر از محلول هیدروسیانیک اسید است.
- ۳۰- دی نیتروژن پنتواکسید اکسید اسیدی قوی تری نسبت به گوگرد دی اکسید است.
- ۳۱- در هیدروهالیک اسید ها کاهش شعاع اتمی هالوژن و کاهش قدرت پیوند، با کاهش قدرت اسیدی رابطه مستقیم دارد.
- ۳۲- نیتریک اسید همانند سولفوریک اسید جزو اسیدهای قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ طبقه بندی می شود.
- ۳۳- در باران معمولی بر خلاف باران اسیدی، غلظت یون هیدرونیوم با یون هیدروکسید برابر است.
- ۳۴- باران معمولی شامل کربنیک اسید و باران اسیدی شامل سولفوریک اسید و نیترواسید است.
- ۳۵- نیتریک اسید اسیدی قوی محسوب شده و به همین علت، مجموع غلظت یون های تولیدی در محلول ۰/۱ مولار آن برابر ۰/۱ مولار است.
- ۳۶- در محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید $[H^+] > [HCOOH]$ است.
- ۳۷- خصلت اسیدی محلول ۰/۰۲ مولار هیدروکلریک اسید به تقریب با خصلت اسیدی محلول ۰/۰۱ مولار سولفوریک اسید یکسان است.
- ۳۸- سرعت واکنش دو قطعه ی مشابه آهنی در دو ظرف جداگانه که یکی دارای محلول یک مولار هیدروبرمیک اسید و دیگری دارای محلول یک مولار هیدروکلریک اسید (با حجم یکسان) باشد، به تقریب یکسان است.
- ۳۹- با غلظت یکسان ترتیب سرعت واکنش با قطعه ی یکسانی از منیزیم به صورت $HNO_3 > HCOOH > HF$ است.

۱۸ جدول زیر غلظت تعادلی برنی گونه های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید را در دمای $25^\circ C$ نشان می دهد. با توجه به آن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول
$[H^+]$	$[F^-]$	$[HF]$	
$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	۰/۵۲	۱
$1/31 \times 10^{-2}$	$1/31 \times 10^{-2}$	۰/۲۹	۲
$2/43 \times 10^{-2}$	$2/43 \times 10^{-2}$	۱/۰	۳

- ۱- با توجه به این جدول می توان گفت که فقط شمار اندکی از مولکول های اسید در آب حل شده اند.
- ۲- درجه یونش در محلول ۲ کمتر از محلول ۳ است.
- ۳- ثابت یونش اسید در دمای $25^\circ C$ برابر $5/9 \times 10^{-4}$ است.

۹) شکل‌های روبه‌رو واکنش دو قطعه مساوی از نوار منیزیم با حجم‌های مساوی از محلول‌های یک مولار هیدروفلوئوریک (اسید) و هیپروکلریک (اسید) را در دو جامه‌های یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



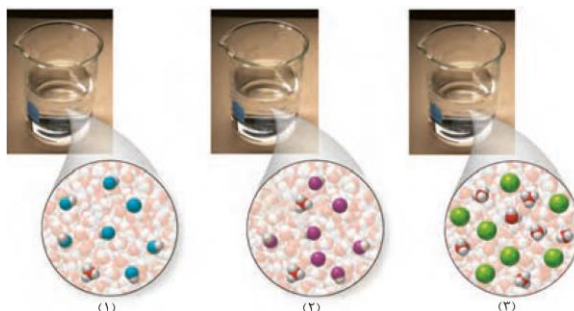
(ا)



(ب)

- ۱- میزان پیشرفت در هر دو واکنش یکسان است.
- ۲- در لحظه‌های آغازی، پیشرفت واکنش در محلول (ب) بیشتر است.
- ۳- در این شرایط pH محلول دوم بیشتر از pH محلول اول خواهد بود.
- ۴- حجم کل گاز هیدروژن تولید شده در محلول دوم بیشتر از محلول اول است.

۱۰) شکل‌های زیر سه محلول استیک (اسید)، هیپروبرمیک (اسید) و هیپروسیانیک (اسید) را در دو غلظت یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



(۱)

(۲)

(۳)

- ۱- هر سه محلول همانند محلول سود، بی‌رنگ هستند.
- ۲- مقایسه ثابت یونش اسیدهای نشان داده شده به صورت $۳ > ۱ > ۲$ است.
- ۳- مقایسه رسانایی الکتریکی محلولهای نشان داده شده به صورت $۳ > ۲ > ۱$ است.
- ۴- مقایسه pH این سه محلول به صورت $۱ > ۲ > ۳$ است.

۱۱) ثابت یونش محلول اسید HA کوچکتر از ثابت یونش محلول اسید HB است. با توجه به این مطلب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- غلظت B^- بیشتر از غلظت A^- است.
- ۲- درجه یونش HA کوچکتر از درجه یونش HB است.
- ۳- رسانایی الکتریکی محلول HB بیشتر از محلول HA است.
- ۴- pH محلول HA بیشتر از محلول HB است.

۱۲) با توجه به محلول یک مولار هیدروسیانیک اسید و محلول ۰/۱ مولار همین اسید در شرایط یکسان، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- درجه یونش این دو محلول یکسان است.
- ۲- pH محلول اول یک واحد از محلول دوم کوچکتر است.
- ۳- pH محلول دوم دو واحد از محلول اول بزرگتر است.
- ۴- درجه یونش محلول اول نصف درجه یونش محلول دوم است.

۱۳) با توجه به نمودار یونش آب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- آزمایش های دقیق نشان می دهند که آب خالص بر خلاف آب شرب، رسانایی الکتریکی ندارد.
- ۲- آب خالص فاقد یون های هیدرونیوم و هیدروکسید است.
- ۳- آب و همه محلول های آبی، محتوی یون های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند.
- ۴- هر نمونه آب خالص در دمای ثابت، یک سامانه تعادلی به شمار می آید.
- ۵- یک تعادل گرماگیر است.
- ۶- با افزایش دمای مقدار معینی آب خالص و به علت پیشرفت واکنش در جهت رفت، غلظت یون هیدرونیوم افزایش یافته و آب خاصیت اسیدی پیدا می کند.
- ۷- در دمای اتاق، تنها در آب خالص حاصل ضرب غلظت یون های هیدرونیوم در یون هیدروکسید برابر با 10^{-14} می شود.
- ۸- در محلول های آبی هر اندازه غلظت یکی از یون های هیدرونیوم یا هیدروکسید بیشتر شود، همان مقدار از دیگری کاسته خواهد شد تا حاصل ضرب غلظت این یونها در دمای اتاق برابر 10^{-14} شود.

۱۴) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- کوچک بودن pH محلول نشان دهنده ی قدرت اسیدی بیشتر است.
- ۲- مقیاس pH برای محلول های آبی در هر دمایی با اعدادی در گستره ۰ تا ۱۴ بیان می شود.
- ۳- مقدار pH یک محلول اسیدی همانند K_a آن به غلظت محلول بستگی ندارد.
- ۴- سرعت واکنش فلزات با اسیدها با pH محلول رابطه مستقیم دارد.
- ۵- اگر به محلول معینی از استیک اسید، مقداری آب خالص اضافه کنیم، درصد یونش و pH افزایش می یابد.
- ۶- در خاکی که غلظت یون هیدروکسید $10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ است، گل ادریسی به رنگ سرخ شکوفا می شود.

۷- مقایسه pH محلول های اسید معده، آب گازدار و آمونیاک در شرایط دما و غلظت یکسان، به صورت زیر است:
آمونیاک < آب گازدار < اسید معده

۸- کاغذ pH در برخی محلولها و آب خالص تغییر رنگ نمی دهد زیرا در این سامانه ها غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید بسیار ناچیز است.

۹- تغییر رنگ کاغذ pH معیاری برای تعیین قدرت اسیدی و بازی محلولهاست.

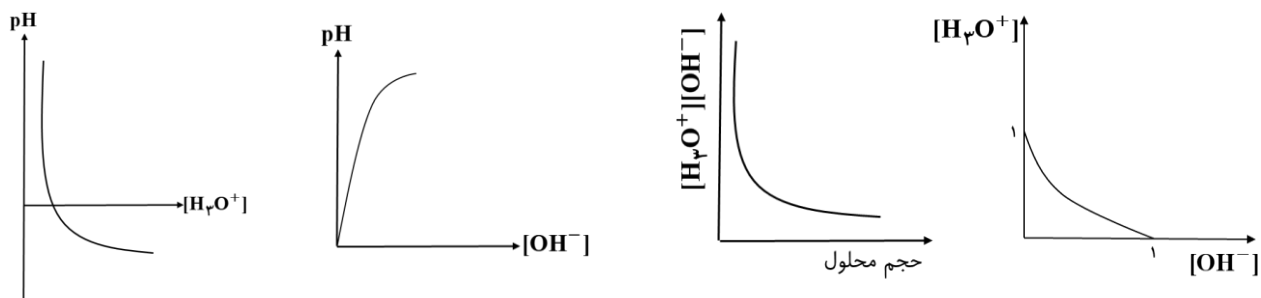
۱۰- ترتیب pH برخی محلول های موجود در بدن به صورت زیر است:
روده ی کوچک < بزاق < خون < معده

۱۱- pH محلول ۰/۲ مولار اسیدهای قوی در دمای اتاق برابر ۰/۷ است.

۱۲- در یک محلول معین و با اضافه کردن اسید قوی به آن، تغییر pH از ۷ به ۶ حجم کمتری اسید را نسبت به تغییر از ۵ به ۴ نیاز دارد.

۱۳- مقدار pH آب مقطر به طور دقیق برابر ۷ است.

۱۴) درستی یا نادرستی نمودارهای زیر را تعیین کنید:



۱۶) در دمای یکسان اگر pH دو محلول اسید HA و HB با غلظت های متفاوت با هم برابر باشد، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- درجه یونش دو اسید با هم برابر است.

۲- خاصیت اسیدی محلول این دو اسید با هم یکسان نیست.

۳- لامپ قرار گرفته در محلول این دو اسید، شدت نور یکسانی دارد.

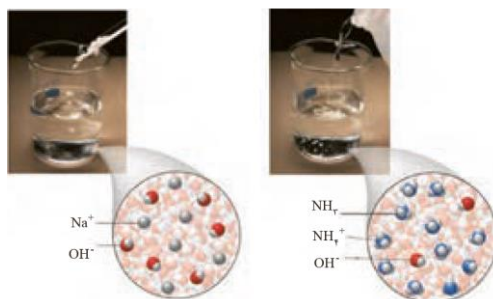
۴- غلظت آنیون های حاصل از یونش این دو اسید یکسان نخواهد بود.

۵- فلز منیزیم با سرعت یکسانی با این دو محلول واکنش می دهند.

۱۷) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در دمای اتاق، بازها محلولی با $14 \leq \text{pH} \leq 7$ هستند و کاغذ pH در آنها به رنگ آبی در می آید.
- ۲- قدرت بازی هیدروکسید فلزات قلیایی به تقریب باهم برابر است.
- ۳- در بازهای ضعیف مانند آمونیاک، غلظت کاتیونها و آنیون های حاصل از یونش باهم برابر نیست.
- ۴- در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول بازهای قوی با هم برابر است.
- ۵- pH محلول مولار بازهای قوی در دمای اتاق برابر با ۱۴ است.

۱۸) با توجه به شکل های زیر که نمای ذره ای محلول آمونیاک و محلول سود را با غلظت اولیه و دمای یکسان نشان می دهد، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



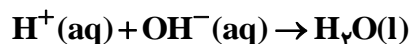
- ۱- اگر در این شرایط کاغذ pH در محلول لوله بازکن به رنگ آبی باشد، در محلول شیشه پاک کن به رنگ آبی در می آید.
- ۲- در شرایط یکسان و معین، لامپ در محلول لوله بازکن روشن و در محلول شیشه شوی خاموش است.
- ۳- تماس محلول غلیظ لوله بازکن با بدن آسیب های جدی به همراه دارد اما تنفس بخارات آن خطر خاصی برای بدن ایجاد نمی کند.
- ۴- در شرایط یکسان به خاطر یونش کامل سدیم هیدروکسید نسبت به یونش تعادلی آمونیاک، غلظت یون های هیدروکسید در محلول آمونیاک کمتر از محلول سدیم هیدروکسید است.
- ۵- آمونیاک در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می شود و چون نوعی باز ضعیف است، شمار پیوند های هیدروژنی تشکیل شده در محلول آن بسیار اندک است.
- ۶- در محلول آمونیاک افزون بر مقدار کمی از یون های آبپوشیده، شمار بسیار زیادی از مولکول های آمونیاک یافت می شود.
- ۷- مقایسه غلظت گونه های موجود در محلول آمونیاک به صورت زیر است:
- $$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] < [\text{NH}_4\text{OH}] < [\text{NH}_3]$$
- ۸- در این شرایط pH محلول آمونیاک کوچکتر از محلول سود خواهد بود.
- ۹- می توان گفت که در محلول آمونیاک، غلظت تعادلی آمونیاک برابر نسبت مجذور غلظت یون آمونیوم به ثابت یونش باز است.
- ۱۰- در دما و شرایط معین، غلظت همه گونه های موجود در محلول آمونیاک، ثابت نیست.

۱۴) با توجه به مفهوم خنثی شدن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- در دمای اتاق با اضافه کردن حجم یکسانی از محلول نیم مولار هیدروکلریک اسید به نیم مولار محلول سدیم هیدروکسید، pH محلول حاصل به ۷ می رسد.

۲- در واکنش محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید از تغییر رنگ محلول می توان میزان پیشرفت واکنش را تعیین کرد.

۳- معادله واکنش خنثی شدن همه اسیدها و بازها را می توان به صورت زیر نشان داد:



۴- واکنش خنثی شدن اسید و باز، مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده هاست.

۵- برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده، از محلول رقیق سدیم هیدروکسید استفاده می شود.

۶- در واکنش نوعی اسید چرب با محلول سدیم هیدروکسید، یون های سدیم یون ناظر بوده و همچنین فرآورده واکنش نیز نوعی پاک کننده است.

۷- برای باز کردن لوله های گرفته از اسیدهای چرب، از محلول غلیظ جوهرنمک نیز می توان استفاده کرد.

۸- در واکنش لوله بازکن ها با رسوبات بازی، فرآورده های محلول در آب یا گازی تولید شده و از این راه سبب جرم گیری در آنها می شوند.

۹- در یک بشر که حاوی محلول سدیم هیدروکسید می باشد، قطره قطره محلول هیدروکلریک اضافه می کنیم، شدت نور لامپ قرار گرفته در مدار این محلول ابتدا کاهش یافته و بعد افزایش می یابد.

۱۰- شمار مول های مصرفی برای خنثی کردن هر مول سدیم هیدروکسید به وسیله هیدروسیانیک اسید، بیشتر از هیدروکلریک اسید است.

۲۰) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- خوردن غذا باعث می شود که یاخته های موجود در دیواره معده، کلریک اسید ترشح کنند.

۲- غلظت یون هیدرونیوم در شیر معده حدود 3 mol.L^{-1} است.

۳- در بدن انسان ۲/۲ تا ۳/۳ گرم هیدروکلریک اسید تولید می شود.

۴- pH درون معده حدود ۱/۵ است.

- ۵- در زمان استراحت، غلظت یون هیدرونیوم در محیط معده برابر $10^{-3} \times 2$ مولار است.
- ۶- محیط درون معده بسیار اسیدی است و حتی می تواند فلزاتی مانند روی و مس را در خود حل کند.

۷- دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یونهای هیدرونیوم را پس از ترشح، دوباره جذب می کند و سبب نابودی سلول های سازنده دیوار معده می شود.

- ۸- شیرمنیزی یکی از رایج ترین ضداسیدهاست که شامل منیزیم اکسید است.
- ۹- جوهر نمک جزو شوینده های خورنده است و برای باز کردن مسیر لوله ای که توسط کلسیم کربنات مسدود شده می توان از آن استفاده کرد.

۲۱) با توجه به ضرایبهای جوش شیرین، آلومینیوم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- برای کاهش مقدار ترشح اسید معده می توان از این مواد استفاده کرد.
- ۲- در تمامی داروهای ضداسیدی، منیزیم هیدروکسید یکی از ماده های موثره است.
- ۳- این ضد اسید ها معمولا به صورت مخلوط های دوتایی مورد استفاده قرار می گیرند.
- ۴- در شرایط یکسان، آلومینیوم هیدروکسید نسبت به منیزیم هیدروکسید اثر بیشتری روی افزایش pH معده دارد.

- ۵- آلومینیوم هیدروکسید همانند منیزیم هیدروکسید به طور کامل در آب تفکیک شده و باز قوی محسوب می شود.
- ۶- از کلسیم کربنات نیز می توان در داروهای ضداسیدی استفاده کرد.
- ۷- هر سه ترکیب با وجود اینکه جزو ترکیبات یونی دسته بندی می شوند، پیوند کووالانسی نیز در ساختار آنها دیده می شود.

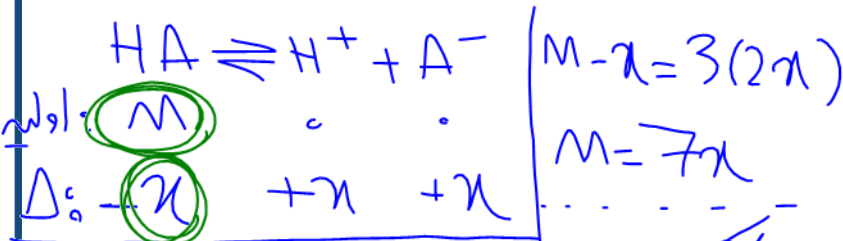
۲۲) با توجه به جوش شیرین، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها به شوینده ها اضافه می شود.
- ۲- نام دیگر آن سدیم هیدروژن کربنات بوده و نسبت شمار اتم ها به شمار عناصر در آن برابر ۱/۵ است.
- ۳- در آب حل می شود و محلول آن کاغذ pH را به رنگ آبی در می آورد.
- ۴- محلول آن همانند محلول هیدروکلریک اسید، بی رنگ است.
- ۵- یک ترکیب یونی چهار تایی محسوب می شود که دارای پیوند کووالانسی نیز می باشد.
- ۶- هر مول از آن می تواند یک مول اسید معده را خنثی کند و سبب کاهش مقدار اسید معده شود.
- ۷- در واکنش آن با هیدروکلریک اسید، غلظت یون های سدیم و کلرید به تقریب ثابت می ماند.
- ۸- گاز حاصل از واکنش محلول آن با محلول هیدروکلریک اسید، از واکنش کربن با سدیم اکسید نیز، حاصل می شود.

مسائل اسید و باز

۱- در محلول اسید ضعیف HA شمار مولکول های یونیده نشده سید سه برابر شمار یون های حاصل از یونش است. درصد یونش این اسید کدام است؟ (آزمون های لاج ۹۸)

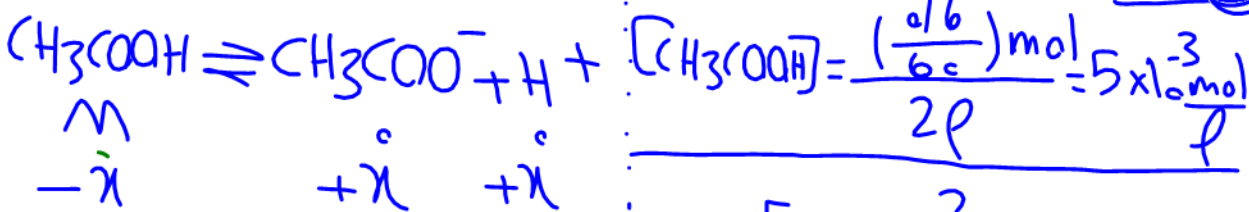
- (۱) ۱۴/۲۸
- (۲) ۱۶/۶۶
- (۳) ۷/۱۴
- (۴) ۸/۳۳



$\% \alpha = \frac{x}{7x} \times 100 = 14\%$

۲- جرم اسید یونیده نشده در محلول استیک اسید با $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$ برابر ۰/۶ گرم است. اگر حجم محلول ۲ لیتر باشد، به تقریب چند مول یون استات در محلول وجود دارد؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶) (مدارس برتر ۹۸)

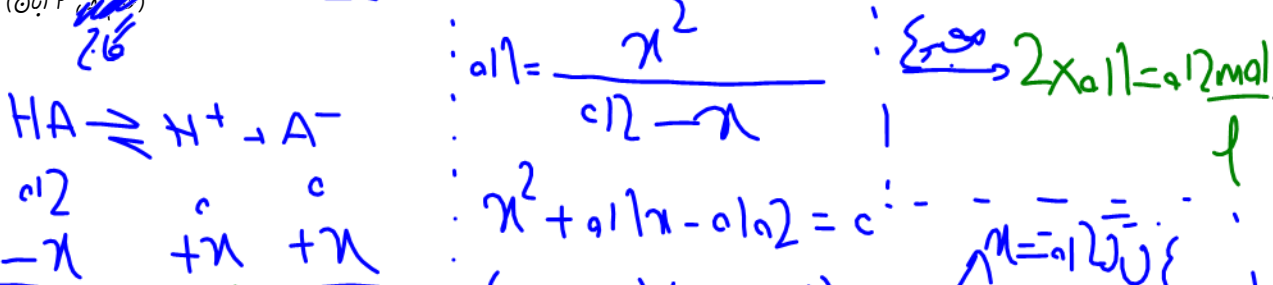
- (۱) 3×10^{-4}
- (۲) 6×10^{-3}
- (۳) 6×10^{-4}
- (۴) 3×10^{-3}



$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{5 \times 10^{-3}} \rightarrow x = 3 \times 10^{-4} \text{ mol}$

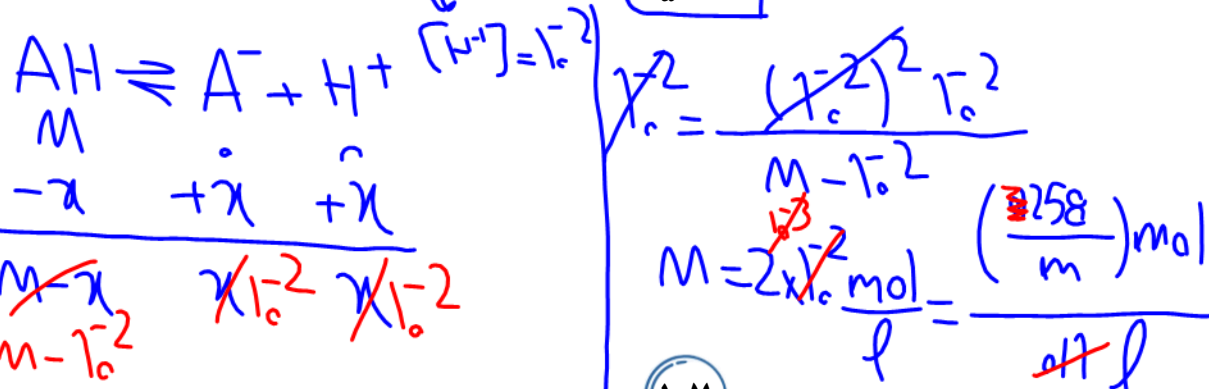
۳- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است. مجموع غلظت مولی یون های حاصل از یونش این اسید کدام است؟ (آبان ۹۸)

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۱۵
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۰/۳



۴- اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با $pH = 2$ به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود، $K_a = 10^{-2}$) (تبریز ۹۹)

- (۱) ۱۷۲
- (۲) ۱۲۹
- (۳) ۹۶
- (۴) ۶۴



۵- pH یک نمونه محلول ۰/۲ گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم محلولی ۲۰ گرم، برابر ۴/۲۲ است. ثابت یونش اسیدی آن در

دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ۰/۶ - ۱/۲۲)

(ریاضی ۹۹)

$$M = \frac{C}{V}$$

$$M = \frac{9/2}{20}$$

$$M = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[H^+] = 10^{-4.22} = 10^{-4} \times 10^{-0.22} = 6 \times 10^{-5}$$

$$6 \times 10^{-5} = 10^{-2} \times \alpha \rightarrow \alpha = 6 \times 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{10^{-2} \times 36 \times 10^{-6}}{1} = 36 \times 10^{-8}$$

- ۰/۶, ۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۱)
- ۰/۴, ۳/۶ × ۱۰^{-۷} (۲)
- ۰/۷, ۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۳)
- ۰/۵, ۴/۹ × ۱۰^{-۷} (۴)

۶- pH یک نمونه محلول باریم هیدروکسید برابر ۱۲/۳ است. غلظت محلول باریم هیدروکسید چند مول بر لیتر و نسبت غلظت

(آزمون های کج ۹۸)

مولی یون هیدروکسید به هیدرونیوم در آن کدام است؟

$$pOH = 14 - 12.3 \rightarrow 1.7 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{M \times n}{2} \rightarrow 2 \times 10^{-2} = M \times 2 \rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] \times 2 \times 10^{-2} = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-12}}{2}$$

۷- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف (α = ۲%) هستند، اگر ۰/۵۱ مول از هر کدام در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر

(ریاضی قارج ۹۸)

حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX به تقریب کدام است؟ (α = 2/100 !)

$$[HX] = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.1 \text{ l}} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1} \rightarrow [H^+] = M \cdot \alpha \rightarrow [H^+] = 10^{-1} \rightarrow pH = 1$$

$$[HY] = \frac{0.01}{0.1} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1} \rightarrow [H^+] = 10^{-1} \times 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-3}$$

$$pH = -(\log 2 - 3)$$

$$2.7 = \frac{2.7}{10^3}$$

$$pH = 2.7$$

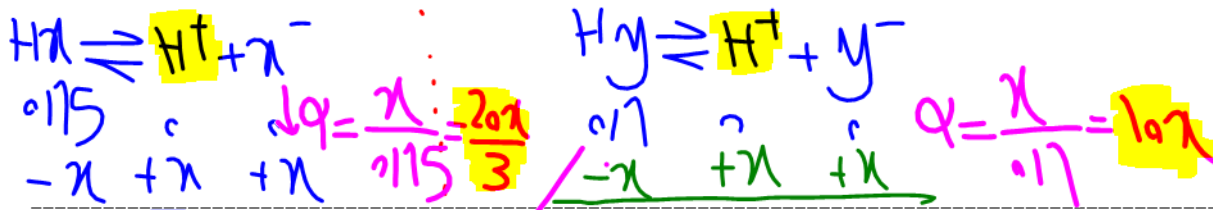
۸- HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ ($HX = 60, HY = 50: g \cdot mol^{-1}$) (تجربی ۹۹)

$$[HX] = \frac{(18)}{2} = 0.15 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$[HY] = \frac{(10)}{2} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$$

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است. ✓
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است. ✓
- K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است. ✗
- درجه یونش اسید HY ، $1/4$ برابر درجه یونش اسید HX است. ✗
- درجه یونش اسید HX ، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است. ✗

$[H^+]$ برابر!



- (۱)
- (۲) ✓
- (۳)
- (۴)

۹- در ۲۵ میلی‌لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، 2.5×10^{-10} مول یون $H_3O^+(aq)$ وجود دارد، محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^- در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریوم هیدروکسید برابر است؟ (ریاضی خارج ۹۹)

$$[H^+] = \frac{2.5 \times 10^{-10}}{25 \times 10^{-2}} = 10^{-9}$$

$$[OH^-] \times 10^{-9} = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$$

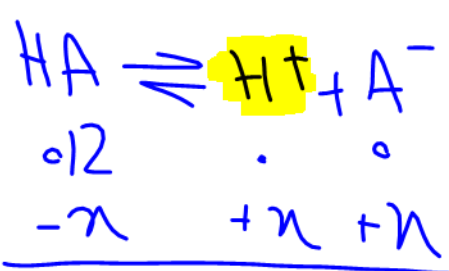
$$Ba(OH)_2$$

$$10^{-5} = M \times 2 \times 1$$

$$M = 5 \times 10^{-6} \text{ mol.l}^{-1}$$

- $2.5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ (۱)
- $5 \times 10^{-10}, 1 \times 10^{-9}$ (۲)
- $2 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$ (۳)
- $5 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-5}$ (۴) ✓

۱۰- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است، pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($H=1, N=14, O=16: g \cdot mol^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۹)



$$[H^+] = 10^{-1} \rightarrow pH = 1$$

- ۶، ۳، ۲ (۱)
- ۳، ۶، ۲ (۲)
- ۳، ۶، ۱ (۳)
- ۶، ۳، ۱ (۴) ✓

$$10^{-1} = M \times 1 \rightarrow M = 10^{-1} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$0.2 - x \quad \quad \quad x \quad \quad \quad x$$

$$0.1 = \frac{x^2}{0.2 - x}$$

$$0.1(0.2 - x) = x^2$$

$$0.02 - 0.1x = x^2$$

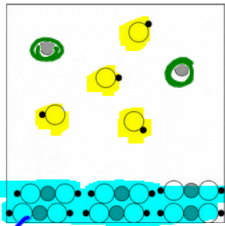
$$x^2 + 0.1x - 0.02 = 0$$

$$(x + 0.2)(x - 0.1) = 0$$

$$x = 0.1$$

$$C = 63 \frac{g}{l}$$

۱۱- با توجه به شکل روبه رو، ثابت تعادل و pH این محلول آبی کدام است؟ (حجم ظرف برابر ۲۰ لیتر است و هر یک از گونه های شکل برابر ۰/۰۰۵ مول است.) (ترکیب مورد نظر به خوبی در آب حل نمی شود.)



$$[\text{OH}^-] = \frac{(4 \times 0.005) \text{ mol}}{20 \text{ l}} = 10^{-3}$$

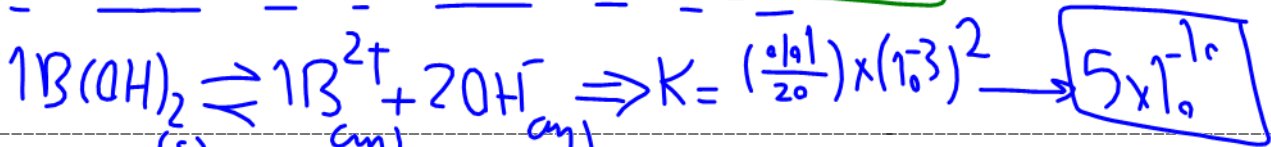
$$(1) \quad 12/2 - 4 \times 10^{-6}$$

$$(2) \quad 11/3 - 5 \times 10^{-5}$$

$$(3) \quad 11 - 5 \times 10^{-10}$$

$$(4) \quad 11/7 - 6/25 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = 3 \rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \boxed{\text{pH} = 11}$$



۱۲- چند میلی لیتر محلول سود با pH=۱۳/۷ به ۱۸۰ میلی لیتر آب اضافه کنیم تا محلولی با pH=۱۲/۵ به دست آید؟

$$(1) \quad 25$$

$$(2) \quad 20$$

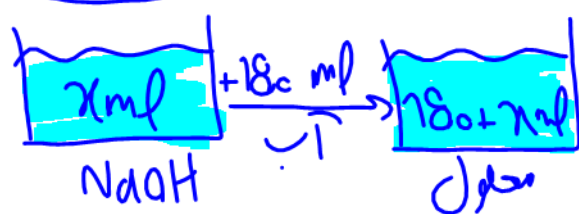
$$(3) \quad 12$$

$$(4) \quad 10$$

$$\Delta \text{pH} = 13.7 - 12.5 = 1.2$$

$$\Delta \text{pH} = \log n \rightarrow 1.2 = \log n$$

$$n = 10^{1.2} = (10^{0.3})^4 = 16 \text{ (میلی لیتر)}$$



$$180 + x = 16n \rightarrow \boxed{x = 12 \text{ ml}}$$

۱۳- محلول ۲۰ درصد جرمی سود با چگالی 1.2 g.mL^{-1} موجود است. چند میلی لیتر آب به ۵/۵ دسی لیتر از این محلول اضافه کنیم تا در نهایت محلولی با pH=۱۳/۴ به دست آید؟ (Na=۲۳, O=۱۶, H=۱)

(آزمون های کالج ۹۸)

$$1.5 \text{ l}$$

$$(1) \quad 1150$$

$$(2) \quad 700$$

$$(3) \quad 2200$$

$$(4) \quad 1550$$

۱۴- ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH=۱/۳ و ۸۰ میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با pH=۱/۷ و ۳۰ میلی لیتر آب را با یکدیگر مخلوط می کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟

$$\text{pH} = 1.3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1.3} = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{l}} \times 2 \text{ ml} = 1 \text{ mmol H}^+$$

$$\text{pH} = 1.7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{l}} \times 8 \text{ ml} = 16 \text{ mmol H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{216 \text{ mmol}}{130 \text{ ml}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1} \rightarrow \text{pH} = -(\log 2 - 2) = \boxed{1.7}$$

اسید و باز M ← استوکیومتری

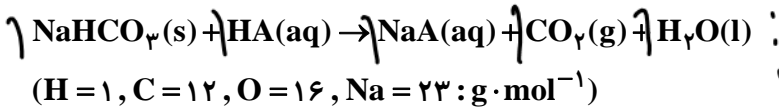
۱۵- ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1/3$ با چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13$ در دمای اتاق به طور کامل خنثی می شود؟
(مدارس برتر ۹۸)

HCl → $[H^+] = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$

Ba(OH)₂ → $pOH = 1 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1} = M \cdot 2 \times 1 \rightarrow M = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
 $1 \text{ Ba(OH)}_2 \sim 2 \text{ HCl} \rightarrow x = 0.1 \text{ l Ba(OH)}_2$

- ۱۰۰ (۱)
- ۰/۱ (۲)
- ۲۰۰ (۳)
- ۰/۲ (۴)

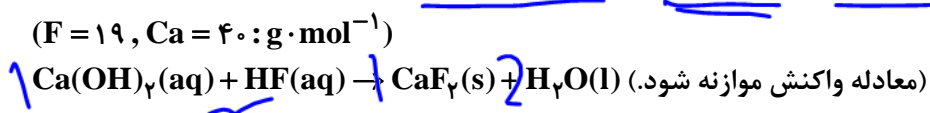
۱۶- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.2$)، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می دهد؟
(تبریزی ۹۹)



$\text{NaHCO}_3 \sim \text{HA} \rightarrow x = 4.2 \text{ g}$
 $\frac{x \times 84}{84} = \frac{4}{4}$
 ۳/۳۶ ، ۰/۰۴ (۱)
~~۴/۴۰ ، ۰/۰۱ (۲)~~
~~۳/۳۶ ، ۰/۰۴ (۳)~~
 ۴/۲۰ ، ۰/۰۴ (۴)

$pH = 1/4 \rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times (10^{3/4})^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
 $4 \times 10^{-2} = M \times 2 \times 10^{-1} \rightarrow M = 0.12 \text{ mol.l}^{-1} \rightarrow 0.12 \text{ mol HA}$

۱۷- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می دهد؟
(تبریزی قارچ ۹۹)



$2 \text{ HF} \sim \text{CaF}_2 \rightarrow 78 \text{ mg}$
 $\frac{1}{2} \times 200 \text{ ml} \times x \text{ mg}$

- ~~۳۹۵ . ۲ (۱)~~
- ۷۸۰ . ۲ (۲)
- ~~۵۹۰ . ۲ (۳)~~
- ~~۶۸۰ . ۲ (۴)~~

۱۸- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۸۰۰ میلی لیتر از اسید HA برابر $10^{-2} \times 4/5 \text{ mol.l}^{-1}$ است. اگر Ka برابر 9×10^{-2} باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟
(قلم پی ۹۷)

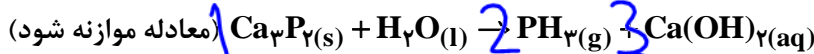
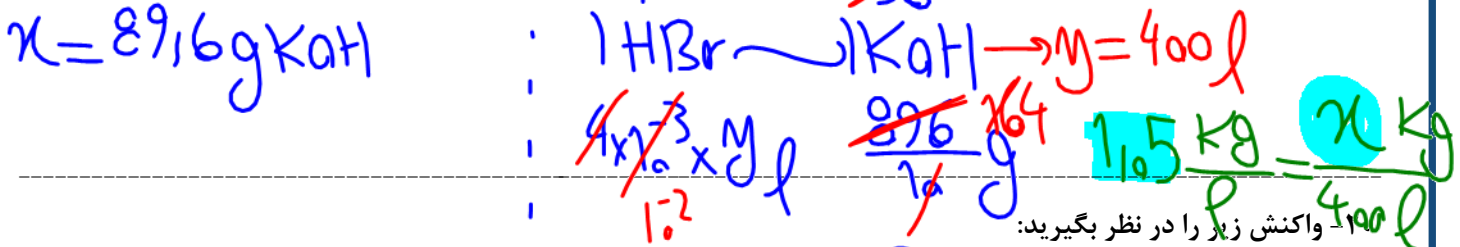
$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$
 $\frac{M}{-x} = \frac{4/5 \times 10^{-2}}{+x} = \frac{4/5 \times 10^{-2}}{+x}$
 $M - 4/5 \times 10^{-2} = 4/5 \times 10^{-2}$
 $M = 1.6 \times 10^{-2}$
 $2M = 3.2 \times 10^{-2}$
 $M = 6.75 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$
 $x = 22.4 \text{ g}$

- ۰/۲۲ (۱)
- ۴/۳۲ (۲)
- ۲/۱۶ (۳)
- ۰/۸ (۴)

۱۹- غلظت پتاس در نمونه‌ای آب برابر $11/2 \text{ ppm}$ است. برای خنثی کردن پتاس موجود در 8 l این آب به چند کیلوگرم محلول هیدروبرمیک اسید $\text{pH} = 2/4$ و چگالی $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$ نیاز است؟ $(\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

$$11/2 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g KOH}}{8 \times 10^6 \text{ g}} \times 100$$

$$[H^+] = 10^{-2/4} = 10^{-3} = 10^{-3} \times (10^3)^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$



چنانچه در فشار 749 mmHg و دمای 25°C گاز فسفین تولید شود، برای خنثی کردن کامل کلسیم هیدروکسید تولید شده به چند میلی لیتر از یک اسید ضعیف تک پروتون دار با $\text{pH} = 2$ و درصد یونش $0/1$ نیاز است؟ (المپیاد مرحله اول ۹۹)

$$\frac{760 \times 224 \text{ l}}{273} = \frac{749 \times V_2}{298}$$

$$2 \times 2418 \text{ l} \sim 3 \text{ Ca}(\text{OH})_2$$

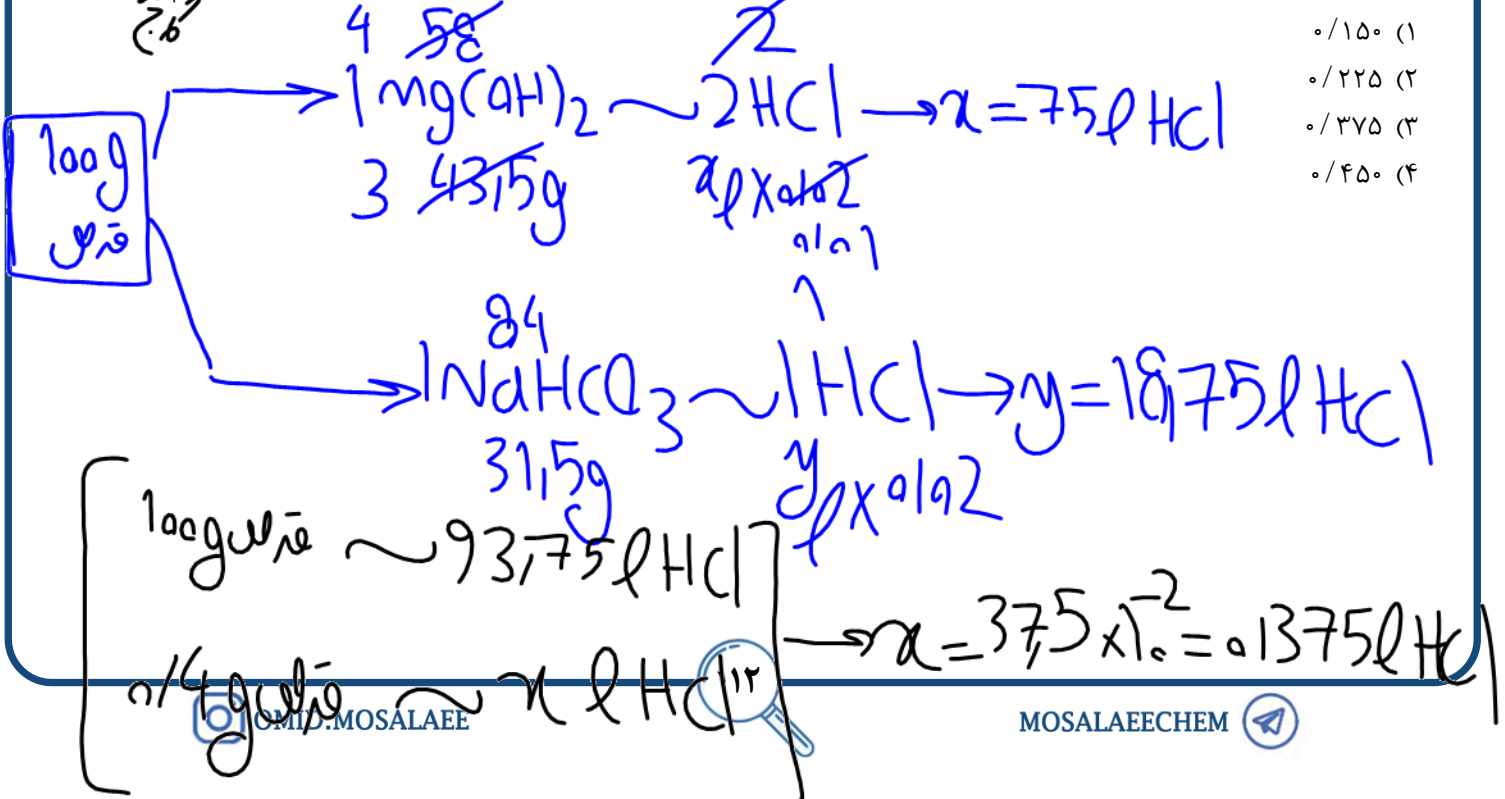
$$3/5 \text{ l} \sim x \text{ mol}$$

$$1 \text{ Ca}(\text{OH})_2 \sim 2 \text{ HA}$$

$$x = 0,2 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$$

$$0,2 \text{ mol} \sim 10 \times x \text{ l}$$

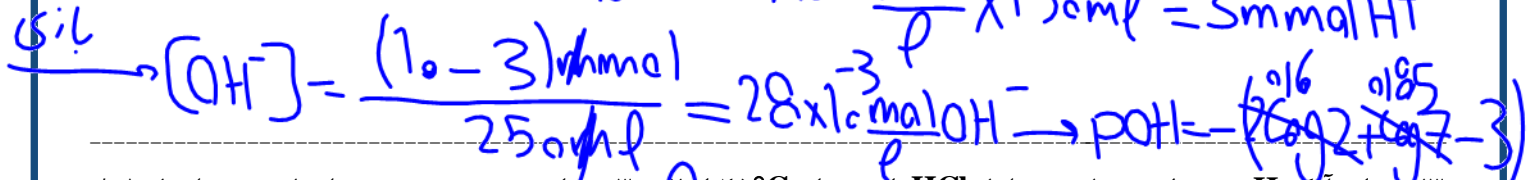
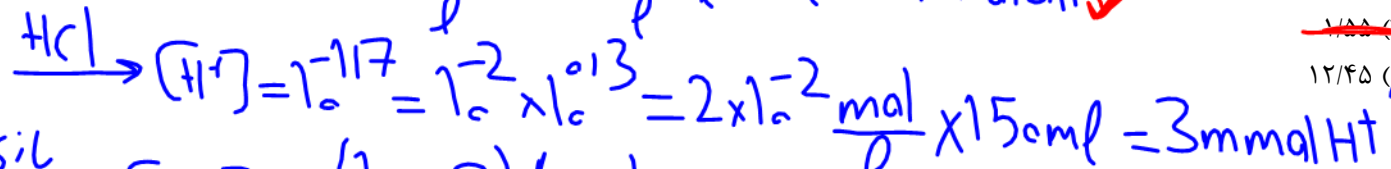
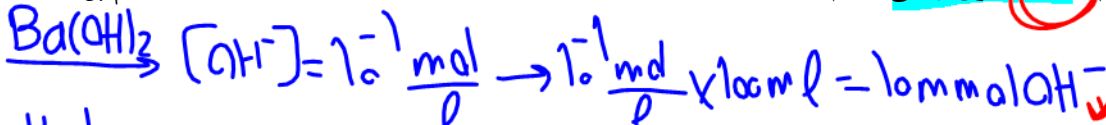
۲۱- غلظت هیدروکلریک اسید در اسید معده فردی تقریباً $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ است. یک قرص ضد اسید به جرم تقریبی 400 mg دارای $43/5\%$ منیزیم هیدروکسید، $31/5\%$ سدیم هیدروژن کربنات و 25% سدیم کلراید است. این قرص با چند لیتر از اسید معده به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(\text{Mg} = 24, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1})$



۲۲- اگر مقدار ۱۰۰ میلی لیتر از محلول باریم هیدروکسید با $pH=13$ را با ۱۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با

(قلم پی ۹۷)

$pH=1/7$ مخلوط می کنیم، pH در محلول نهایی کدام است؟



- ۲/۱ (۱)
- ۱۱/۹ (۲)
- ~~۱۱/۵ (۳)~~
- ۱۲/۴۵ (۴)

۲۳- برای آنکه pH مربوط به دو لیتر محلول HCl را در دمای $25^\circ C$ از ۲ به ۳ برسانیم به تقریب چند میلی لیتر محلول ۰.۸٪

(مدارس برتر ۹۸)

درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/25 g \cdot mL^{-1}$ لازم است؟ ($NaOH = 40$)



- ۵۲۰ (۱)
- ۲۹۰ (۲)
- ۴۸۰ (۳)
- ۶۹۰ (۴)

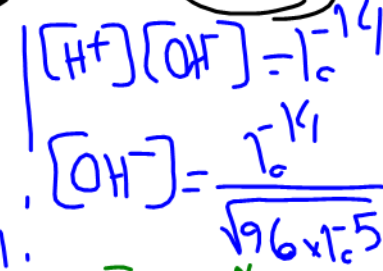
۲۴- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر 10° درجه سلسیوس افزایش دما، $12/5$ درصد به صورت خطی افزایش می یابد. اگر

ثابت یونش این اسید در $45^\circ C$ برابر 2×10^{-4} و غلظت HA در $25^\circ C$ پس از یونش، برابر ۶ مولار است و در کدام دما (با

یکای $^\circ C$) نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم کم تر است؟

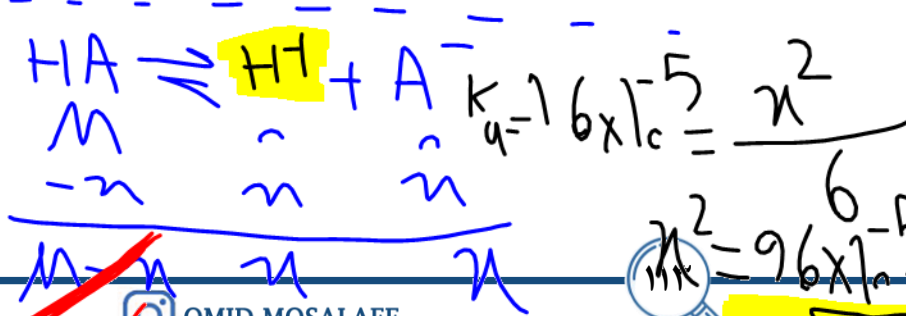
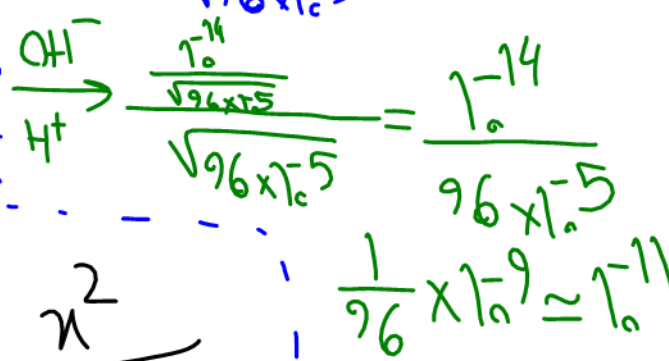
$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = ?$

$25 \rightarrow 45$ ✓



- ~~20.01×10^{-11} (۱)~~
- ~~3×10^{-12} (۲)~~
- ~~20.6×10^{-12} (۳)~~
- 30.01×10^{-11} (۴)

$K_a + \frac{25}{100} K_a = 2 \times 10^{-4}$
 $\frac{5}{9} K_a = 2 \times 10^{-4} \rightarrow K_a = 16 \times 10^{-5}$



$x^2 = 96 \times 10^{-5}$
 $x = \sqrt{96 \times 10^{-5}}$

(۱) با توجه به مفهوم عدد اکسایش، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- عدد اکسایش اتم مرکزی در OF_2 با عدد اکسایش اتم مرکزی در متانول برابر است.
- ۲- عدد اکسایش اتم آهن در آهن (III) هیدروکسید با عدد اکسایش گوگرد در Na_2SO_3 برابر است.
- ۳- اتم نیتروژن در سدیم نترات و آمونیوم هیدروکسید به ترتیب بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش خود را دارد.
- ۴- تغییر عدد اکسایش نیتروژن در واکنش تجزیه $C_3H_5(NO_3)_3$ بیشتر از تغییر عدد اکسایش همین اتم در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری است.
- ۵- تغییر جمع جبری عدد اکسایش اتمهای کربن در تخمیر گلوکز برابر ۳- است.
- ۶- عدد اکسایش کروم در $K_2Cr_2O_7$ با عدد اکسایش اتم مرکزی در SO_2Cl_2 برابر است.
- ۷- میانگین عدد اکسایش اتمهای اکسیژن در $Na_2S_2O_3$ و K_2O_2 برابر است.
- ۸- در تبدیل آنیون CN^- به آنیون NCO^- ، عدد اکسایش نیتروژن تغییر نمی کند و عدد اکسایش کربن دو واحد افزایش می یابد.



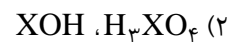
- ۹- جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کربن در استیک اسید از اتیل بوتانوات بیشتر است.
- ۱۰- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزوئیک اسید با عدد اکسایش S در پتاسیم سولفید برابر است.
- ۱۱- تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل اتین و بنزن برابر است.
- ۱۲- سه مورد از آنیون‌های IO^- ، NO_2^- ، ClO_2^- ، BrO_2^- فقط نقش اکسنده را می‌توانند داشته باشند.
- ۱۳- اتم مرکزی در HNO_3 بر خلاف P_4O_{10} هم می‌تواند نقش اکسنده و هم به عنوان کاهنده در واکنش‌های اکسایش-کاهش عمل کند.
- ۱۴- در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، نیمی از اتم‌های اکسیژن سبب کاهش نیمی دیگر از اتم‌های اکسیژن می‌شوند.

۱- اتم مرکزی تشکیل‌دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.

(تجربی ۹۹)

- (۱) SO_3^{2-} ، ۱۶، ClO_2^-
- (۲) SO_4^{2-} ، ۱۶، ClO_4^-
- (۳) PO_3^{3-} ، ۱۵، ClO_3^-
- (۴) AsO_3^{3-} ، ۱۵، ClO_3^-

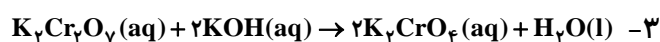
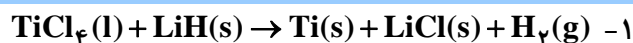
۲- عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کم تر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کمترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟ (ریاضی فارغ ۹۹)



۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

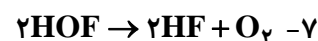
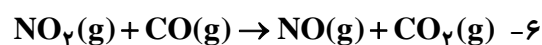
- ۱- اکسیژن نافلزی فعال است و در واکنش با تمام فلزات، آن ها را به اکسید فلز تبدیل می کنند.
- ۲- اغلب فلزها در واکنش با نافلزات تمایل دارند که یک یا چند الکترون خود را از دست داده و ضمن کاهش، به کاتیون تبدیل شوند.
- ۳- فلزات اغلب کاهنده و نافلزات همواره اکسنده اند.
- ۴- اغلب عناصر سمت راست جدول دوره‌ای (به جز گازهای نجیب) اکسندهای خوبی هستند.
- ۵- عناصر سمت چپ جدول دوره‌ای، اغلب کاهنده‌های خوبی هستند.
- ۶- در واکنش های اکسایش- کاهش، لزوماً گونه اکسنده با گونه کاهنده متفاوت است.
- ۷- در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت تر می شود، آن گونه اکسایش یافته است.
- ۸- در برخی واکنش های اکسایش- کاهش، به جای داد و ستد الکترون، انرژی آزاد می شود.

۳) نوع واکنش های زیر را از نظر اکسایش- کاهش یا غیر اکسایش- کاهش، تعیین کنید:



۴- واکنش جوش شیرین با هیدروکلریک اسید

۵- واکنش ترمیت



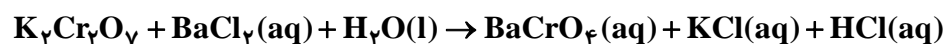
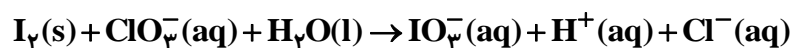
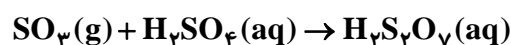
۴) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در نیم واکنش $\text{MnO}_4^-(aq) + \text{H}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۱۹ است.
- ۲- در نیم واکنش $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + e^-$ نسبت ضریب الکترون به آب برابر ۰/۶ است.

۳- در واکنش $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ نسبت تغییر عدد اکسایش اکسنده به کاهنده برابر $\frac{2}{3}$ است.

۴- در معادله‌ی واکنش $\text{IO}_3^- + \text{H}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه مجموع ضرایب IO_3^- و I^- برابر ۶ است.

۳- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش‌هایی که از نوع اکسایش - کاهش‌اند، کدام است؟ (ریاضی فارج ۹۹)



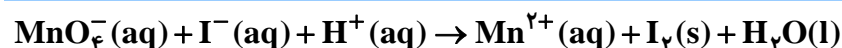
۳۵ (۱)

۲۹ (۲)

۲۷ (۳)

۲۲ (۴)

۵) با توجه به واکنش روبه‌رو درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- این واکنش سبب کاهش pH محلول می‌شود.
- ۲- به ازای مصرف هر یون پرمنگنات، پنج الکترون مبادله می‌شود.
- ۳- در این واکنش یون‌های یدید اکسنده بوده و کاهش می‌یابند.
- ۴- با مصرف ۰/۱ مول یون پرمنگنات ۰/۵ مول ید جامد تولید می‌شود.

۴- اگر آلومینیوم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلئور، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیوم فلئورید تولید شده به جرم آلومینیوم اکسید تولیدشده، به تقریب کدام است؟ (ریاضی ۹۹)



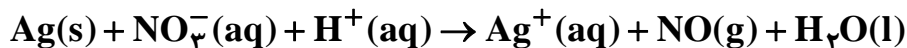
۱/۵۶ (۱)

۱/۶۵ (۲)

۲/۳۵ (۳)

۳/۲۵ (۴)

۵- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم‌واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسنده، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (ریاضی ۹۹)



۳، ۱۴ (۱)

۴، ۱۴ (۲)

۴، ۱۵ (۳)

۳، ۱۵ (۴)

۶) با توجه به واکنش بین فلز روی و گاز اکسیژن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید: (Zn = ۶۵)

۱- عدد اکسایش فلز روی افزایش یافته و گونه اکسنده است.

۲- نیم واکنش کاهش به صورت زیر است: $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}(\text{aq})$

۳- ساختار لایه ای گونه حاصل از فرایند کاهش به صورت زیر است:



۴- شمار الکترون های لایه دوم در گونه های حاصل از اکسایش و کاهش یکسان است.

۵- با توجه به برقراری موازنه بار، میزان افزایش عدد اکسایش هر اتم روی با مجموع کاهش عدد اکسایش اتم ها در هر مولکول اکسیژن برابر است.

۶- واکنش مورد نظر واکنشی گرماگیر است.

۷) با توجه به واکنش تیغهای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- فلز روی اکسایش و فلز مس کاهش می‌یابد.

۲- در این واکنش غلظت یون های سولفات همانند یون های مس (II) به تدریج در حال کاهش است.

۳- از تغییر رنگ محلول در این فرایند می توان سرعت واکنش را تعیین کرد.

۴- واکنش پذیری گونه الکترون دهنده نسبت به گونه حاصل از نیم واکنش کاهش کمتر است.

۵- با گذشت زمان غلظت گونه کاهیده شده بر خلاف غلظت گونه اکسید شده در حال کاهش است.


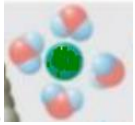
۶- به تدریج رنگ آبی محلول، کم رنگ می‌شود.

۷- در این واکنش فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

۹- چگالی بار کاتیون مصرفی بیشتر از کاتیون تولیدی است.

- ۱۰- با قرار گیری تیغه مس در محلول روی سولفات، رنگ محلول به تدریج به رنگ آبی تغییر می کند.
- ۱۱- در این واکنش به ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول فلز مس و یک مول یون روی (II) تولید می شود.
- ۱۲- با فرض اینکه تمام فراورده‌ی جامد روی تیغه رسوب کند، به ازای مصرف هر مول روی، یک گرم به جرم تیغه روی اضافه می شود.

۸) با توجه به واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- اتم های روی نقش کاهنده و یون هیدرونیوم نقش اکسنده را دارد.
- ۲- یون های هیدروژن الکترون به دست آورده و کاهش می یابند و سبب کاهیده شدن اتم های روی می شوند.
- ۳- نمای ذره ای یون های هیدروژن و کلرید به ترتیب به صورت:  و  است.
- ۴- در این واکنش یون های کلرید نقشی در انجام واکنش اصلی ندارند.
- ۵- در این فرایند، دمای محلول نهایی از دمای محلول اولیه بالاتر است.
- ۶- در این واکنش به ازای مصرف کامل هر لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید، ۰/۱ مول الکترون از اتم های روی به یون های هیدرونیوم منتقل می شود.

۹) با توجه به واکنش فلز منیزیم با اکسیژن هوا، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در گذشته برای عکاسی از آن به عنوان منبع نور استفاده می شد.
- ۲- نیم واکنش اکسایش در آن به صورت زیر است: $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^{-}$
- ۳- در این واکنش هر مول مولکول اکسیژن، دو مول الکترون از منیزیم دریافت می کند و گونه اکسنده محسوب می شود.
- ۴- مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله این واکنش برابر ۵ است.
- ۵- در ترکیب یونی حاصل، کاتیون و آنیون به آرایش الکترونی یکسانی می رسند.
- ۶- سدیم نیز همانند منیزیم طی یک واکنش اکسایش- کاهش در اکسیژن می سوزد و نور و گرما تولید می کند.

۱۰) با توجه به واکنش فلز آلومینیوم با محلول مس (II) سولفات، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- این واکنش همانند واکنش نقره با محلول مس (II) سولفات، گرماده است.

- ۲- در این فرایند، دمای محلول افزایش یافته و شدت رنگ آبی محلول با پیشرفت واکنش، کاهش می یابد.
- ۳- مجموع ضرایب واکنش در معادله موازنه شده آن برابر ۱۰ است.
- ۴- این واکنش با انتقال الکترون از اتم های آلومینیوم به اتم های مس همراه است.
- ۵- با فرض اینکه تمام فراورده جامد روی تیغه رسوب کند، واکنش با کاهش جرم تیغه آلومینیوم همراه است.
- ۶- در این واکنش به ازای مصرف ۲/۷ گرم آلومینیوم، ۰/۳ مول الکترون مبادله می شود.

(۱) با توجه به نیم سلول استاندارد، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- امروزه دانشمندان پتانسیل یک نیم سلول را با دقت زیادی به صورت جداگانه اندازه گیری می کنند.
- ۲- شیمی دان ها پتانسیل نیم سلول استاندارد هیدروژن را به طور قراردادی برابر یک در نظر گرفتند.
- ۳- شیمی دان ها با تشکیل سلول الکترولیتی از هر نیم سلول با SHE توانستند پتانسیل بسیاری از نیم سلول ها را بررسی کنند.
- ۴- اندازه گیری پتانسیل نیم سلول ها به کمک SHE در شرایط STP انجام می گیرد.
- ۵- در نیم سلول SHE، تعادل $H_2(g) \rightleftharpoons 2H^+(g)$ در سطح تیغه فلزی برقرار است.
- ۶- در سلول گالوانی شامل نیم سلول استاندارد آهن و SHE، pH محلول نیم سلول SHE با گذشت زمان کاهش می یابد.
- ۷- در نیم سلول SHE مقدار E° همان اختلاف پتانسیل بین تیغه فلزی و محلول یک مولار $H^+(aq)$ است.
- ۸- در این نیم سلول از محلول یک مولار هیدروکلریک اسید و یا از محلول نیم مولار سولفوریک اسید می توان استفاده کرد.

(۲) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- سه مورد از موارد (رسانایی الکتریکی - سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص - جدول پتانسیل الکتریکی - سرعت اکسید شدن در محیط یکسان) برای مقایسه واکنش پذیری فلزات طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر قابل استفاده است.
- ۲- اگر فلز A بتواند نقره را از محلول نقره نیترات آزاد کند، اما بر محلول نمک های آهن بی اثر باشد، مقایسه قدرت کاهندگی فلزات A، Ag و Fe به صورت $Fe > A > Ag$ خواهد بود.

- ۳- در شرایط استاندارد کاتیون آلومینیوم نسبت به یون هیدرونیوم اکسندگی ضعیف تری است.
- ۴- مقایسه قدرت کاهندگی برخی گونه ها به صورت زیر است: $Mn > Fe > Zn > H_2$
- ۵- با توجه به واکنش های زیر که به طور طبیعی در جهت رفت پیش می روند، ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون ها به صورت $Fe^{3+} < Sn^{4+} < H^+ < Sn^{2+}$ خواهد بود.
- III) $2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$ II) $2H^+ + Sn \rightarrow H_2 + Sn^{2+}$ I) $Sn^{4+} + H_2 \rightarrow Sn^{2+} + 2H^+$

۶- با توجه به نیم واکنش های زیر، Br_2, Cl_2 به ترتیب گونه کاهنده تر و گونه اکسندۀ تر هستند.



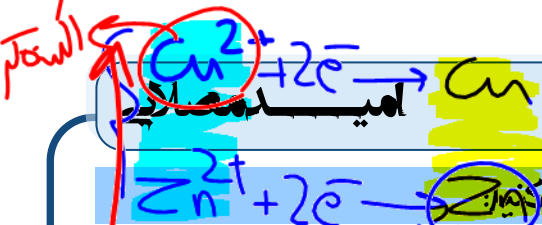
۱۲) با توجه به سلول گالوانی روی-مس درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در صورتی استاندارد به شمار می آید که غلظت الکترولیت های آن برابر ۱ مولار و دمای آنها 0°C باشد.
- ۲- الکتروود روی که در آن الکترون مصرف می شود، آند نامیده می شود.
- ۳- یون های مس (II) با عبور از غشاء به سمت نیم سلول روی حرکت می کنند.
- ۴- یون های سولفات با عبور از غشاء به سمت نیم سلول مس حرکت می کنند.
- ۵- با برقراری جریان، کاتیون ها از سمت کاتد به سمت آند، از غشای متخلخل عبور می کنند.
- ۶- غلظت یون $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ به مرور کم و غلظت یون $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ به مرور زیاد می شود.
- ۷- نیم واکنش انجام شده در قطب منفی آن به صورت $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$ است.
- ۸- اگر پس از انجام واکنش تیغه ها را از سلول گالوانی جدا کنیم، خواهیم دید که از جرم تیغه کاتدی کاسته شده و بر جرم تیغه آندی افزوده شده است.
- ۹- ضمن کارکرد این سلول، شدت رنگ محلول کاتدی کاهش می یابد.
- ۱۰- حرکت الکترونها در مدار بیرونی با حرکت کاتیون ها از دیواره متخلخل هم جهت است.
- ۱۱- با وجود کارکرد سلول، محلول های موجود در دو ظرف خنثی هستند.
- ۱۲- E° سلول گالوانی روی-مس برابر $1/1$ ولت است.
- ۱۳- آنتالپی فراورده های این دستگاه بالاتر از آنتالپی واکنش دهنده های آن است.

۱۴) با توجه به سلول های گالوانی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- دیواره متخلخل در این سلول ها از مخلوط شدن سریع و مستقیم دو الکترولیت جلوگیری می کند.
- ۲- سلول گالوانی دستگاهی است که می تواند بر اساس قدرت کاهندگی فلزات، انرژی الکتریکی تولید کند.
- ۳- این سلولها به دلیل تولید انرژی الکتریکی، ویژگی های یک باتری را دارند.
- ۴- ولتاژ سلول های گالوانی فقط به اختلاف پتانسیل الکتروودها بستگی دارد و با تغییر اجزای سلول، تغییری نمی کند.



۱۵) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- تمایل فلزات واسطه برای از دست دادن الکترون در محلول های آبی به تقریب یکسان است.
- ۲- کاتیون روی نسبت به کاتیون مس کاهشده تر است.
- ۳- در یک واکنش اکسایش-کاهش، فلزی که قدرت کاهشدهی بیشتری دارد، می تواند با برخی کاتیون های فلزی واکنش دهد و آنها را به اتم های فلزی بکاهد.
- ۴- در واکنش های اکسایش-کاهش مخلوط واکنش گرم تر می شود زیرا سامانه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می دهد.

۱۶) با توجه به سلول الکتروشیمیایی (مس-هیدروژن) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

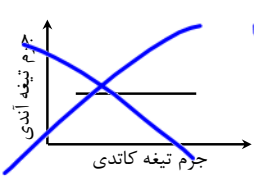
$E^\circ(Cu) = E^\circ(Cu^{2+}/Cu)$
 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
 $Cu^{2+} + H_2 \rightarrow Cu + 2H^+$
 $pH < 7$

- ۱- واکنش کلی سلول به صورت زیر است: $Cu(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + H_2(g)$
- ۲- با کارکرد سلول، در بخش کاتدی شدت رنگ آبی محلول الکترولیت کاهش می یابد.
- ۳- در SHE، pH محلول الکترولیت منفی می شود.
- ۴- عدد نشان داده شده توسط ولت سنج، همان پتانسیل کاهش مربوط به الکتروود استاندارد مس است.
- ۵- در این سلول با گذشت زمان جرم تیغه الکتروود در قطب منفی در حال کاهش و در قطب مثبت در حال افزایش است.

۱۷) با توجه به سلول الکتروشیمیایی (استاندارد) (روی-هیدروژن) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
 $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$
 $pH > 7$

- ۱- فلز روی به عنوان آند، به یون های روی اکسید می شود.
- ۲- به ازای مصرف کامل ۰/۲ مول روی، ۰/۴ مول الکترون از مدار بیرونی به سمت الکتروود استاندارد هیدروژن منتقل می شود.
- ۳- ضمن کارکرد این سلول، الکتروود کاتد، افزایش جرم پیدا می کند.
- ۴- نمودار تقریبی تغییر جرم تیغه آندی به کاتدی به صورت زیر است:



- ۵- حباب های گازی در محلول الکترولیت نیم سلول استاندارد هیدروژن نسبت به همین الکترولیت در سلول استاندارد (مس-هیدروژن) بیشتر است.
- ۶- pH محلول الکترولیت در قسمت کاتدی با گذشت زمان بیشتر می شود.

۶- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر $1/56$ ولت و E° الکتروود فلز برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است. (ریاضی ۹۸)

$1/56 = 0.18 - E^\circ_M$:
 $E^\circ_M = -0.176V$:
 $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
 $M^{2+} + 2e^- \rightarrow M$

(۱) -0.4 ، کاهنده تر
 (۲) $+0.4$ ، اکسنده تر
 (۳) -0.76 ، کاهنده تر
 (۴) -0.76 ، اکسنده تر

۷- اگر بدانیم E° سلول های (روی- آهن) و (آهن- نقره) به ترتیب برابر 0.32 و $1/24$ ولت است. E° سلول (روی- نقره) چند ولت خواهد بود؟

$E^\circ_{Fe} - E^\circ_{Zn} = 0.32$
 $E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Fe} = 1.24$

(۱) $1/88$
 (۲) 0.6
 (۳) 0.92
 (۴) 1.56

۱۸) با توجه به مقدار E° الکترودهای داده شده، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

$E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0.25V$ $E^\circ(V^{2+}/V) = -1.2V$
 $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.4V$ $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$

۱- اتم وانادیم کاهنده تر از اتم آهن است.
 ۲- کاتیون Zn^{2+} اکسنده تر از کاتیون Ni^{2+} است.
 ۳- در سلول گالوانی استاندارد وانادیم- نیکل، الکتروود وانادیم نقش آند را دارد.
 ۴- در سلول گالوانی استاندارد روی- آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه روی به سوی تیغه آهن است.

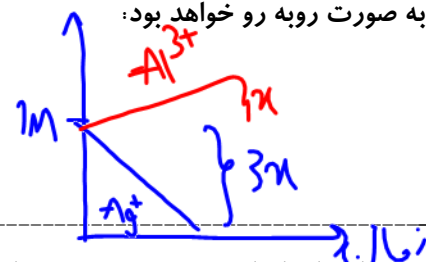
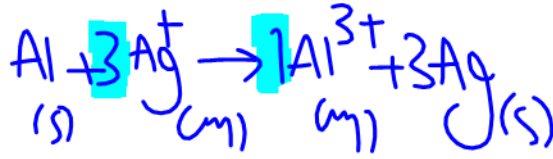
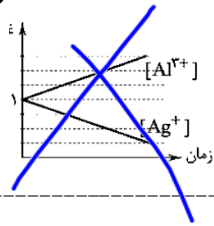
۱۹) با توجه به سلول گالوانی روی- نقره درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- اگر منبه روی به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[Ag^+]$ به تدریج افزایش می یابد.
 ۲- در اثر کارکرد سلول و تغییر غلظت یون ها در محلول هر یک از دو نیم سلول، ولتاژ سلول کمتر می شود.
 ۳- با اضافه کردن $ZnSO_4(s)$ به محلول کاتدی، واکنش کلی سلول در آن به طور مستقیم انجام می شود.
 ۴- اگر محلول اولیه آندی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات مورد نظر داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه کاتدی دو برابر تیغه آندی خواهد بود.

$Zn + Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + Ag$

$\frac{2(1.08)}{65} \neq 2$

۵- اگر به جای تیغه روی از تیغه آلومینیومی استفاده کنیم، در صورت استاندارد بودن نیم سلول ها، نمودار غلظت- زمان گونه های محلول به صورت روبه رو خواهد بود:



۸- اگر در سلول استاندارد «روی-جیوه» به جای الکتروود استاندارد جیوه، الکتروود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام مورد از

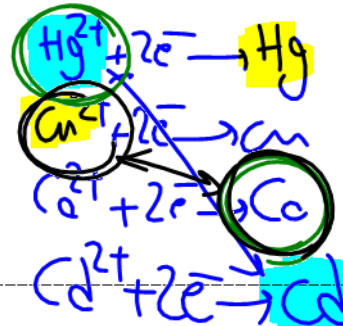
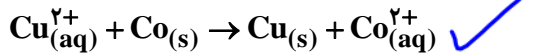
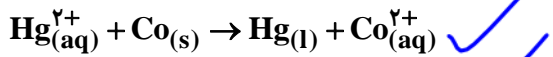
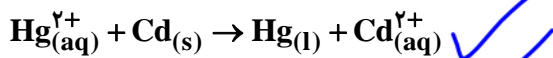
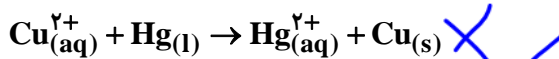
تغییرات زیر روی خواهد داد؟ (E° الکتروودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر ۰/۷۶، -۰/۸۵ و ۰/۴۴- ولت است.)

- (۱) E° سلول ۱/۲۹ ولت کاهش می یابد. ✓
 (۲) الکتروود روی از آند به کاتد تبدیل می شود. ✓
 (۳) مقدار کاتیون Zn^{۲+} در محلول کاهش می یابد. ✓
 (۴) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می شود. ✓

۲۰) با توجه به E° الکتروودها چند واکنش اکسایش-کاهش داده شده زیر به طور طبیعی انجام می شود؟

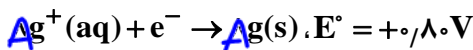
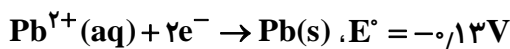
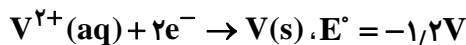
$$E^\circ[\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})] = +0.34\text{V}, E^\circ[\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}(\text{s})] = -0.4\text{V}$$

$$E^\circ[\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}(\text{l})] = +0.85\text{V}, E^\circ[\text{Co}^{2+}/\text{Co}(\text{s})] = -0.28\text{V}$$



(تقریبی قارج ۹۹)

۹- با توجه به مقدار E° نیم واکنش های زیر، کدام موارد از سلول زیر، درست است؟



(آ) $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسیدمانی قوی تر از $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است.

(ب) تبدیل $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به $\text{V}(\text{s})$ ، آسان تر از تبدیل $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ به $\text{Pb}(\text{s})$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک تر است. ✓

(ت) واکنش: $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ ، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه خودی) پیش می رود. ✓

(۱) ب، ت ✓

(۲) آ، ب ✓

(۳) ب، ت ✓

(۴) آ، ب ✓



۲۱) با توجه به اینکه واکنش $Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$ به طور طبیعی پیش می‌رود، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

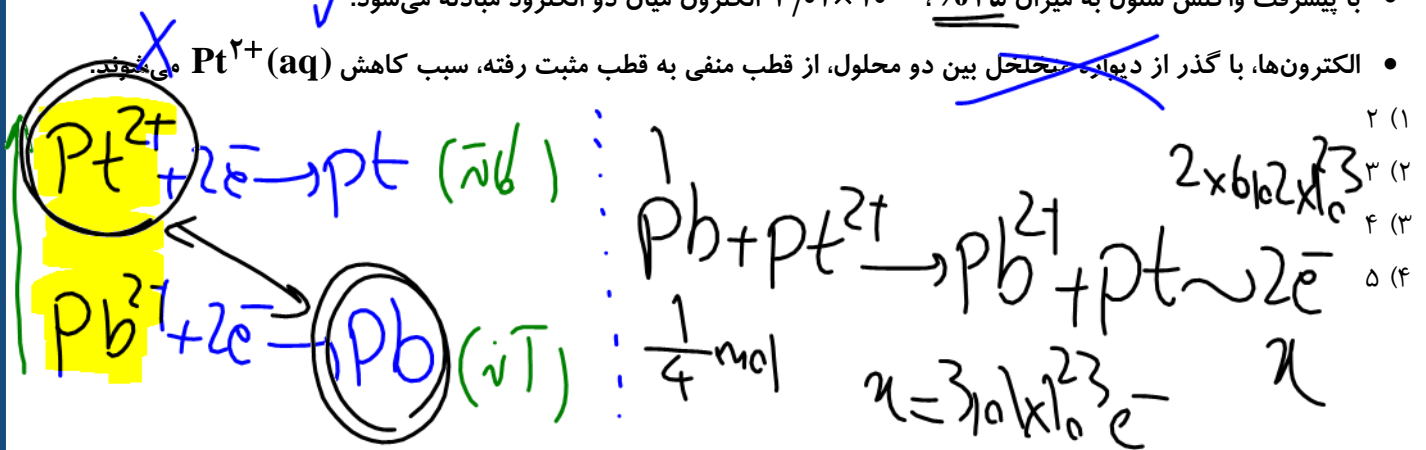


- ۱- E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس، بزرگتر است. ~~X~~
- ۲- $Cu^{2+}(aq)$ نقش کاهش‌گر، $Ni(s)$ نقش اکسیدکننده دارد. ~~X~~
- ۳- در سلول گالوانی استاندارد «نیکل-مس» الکتروود مس نقش آند را دارد. ~~X~~
- ۴- تمایل $Ni(s)$ برای از دست دادن الکترون در مقایسه با $Cu(s)$ بیشتر است. ~~X~~

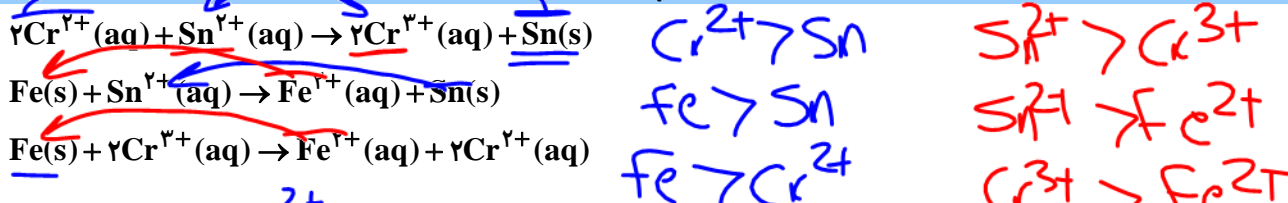
۱۰- درباره سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$E^\circ[Pb^{2+}(aq)/Pb(s)] = -0.13V, E^\circ[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1.20V$

- E° سلول برابر $1.07V$ است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد. ~~X~~
- قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیش‌تر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می‌شوند. ~~X~~
- الکتروود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می‌یابد. ~~X~~
- با پیشرفت واکنش سلول به میزان 25% ، 3×10^{23} الکترون میان دو الکتروود مبادله می‌شود. ~~X~~
- الکترون‌ها، با گذر از دیواره سلول بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pt^{2+}(aq)$ می‌شوند. ~~X~~



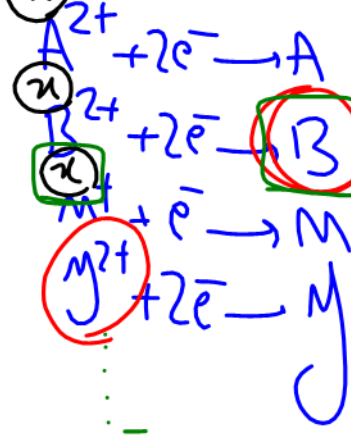
۲۲) با توجه به واکنش‌های زیر که به طور طبیعی انجام پذیرند، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- مقایسه قدرت کاهندگی گونه‌ها به صورت زیر است: $Fe > Cr^{2+} > Sn$
- ۲- مقایسه قدرت اکسندگی گونه‌ها به صورت زیر است: $Sn^{2+} > Cr^{3+} > Fe^{2+}$
- ۳- محلول کروم (III) نیترات را می‌توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.
- ۴- یون‌های کروم (II) در واکنش‌های اکسایش و کاهش می‌توانند هم نقش اکسندنده و هم نقش کاهنده را داشته باشند.

۱۱- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آنها بزرگ تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(تجربی ۹۹)



• واکنش $B + YSO_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر است. \times

• برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب تر از فلز Y است. \times

• Emf سلول گالوانی «Mg-A» از سلول گالوانی «Mg-B» بیش تر خواهد بود. \checkmark

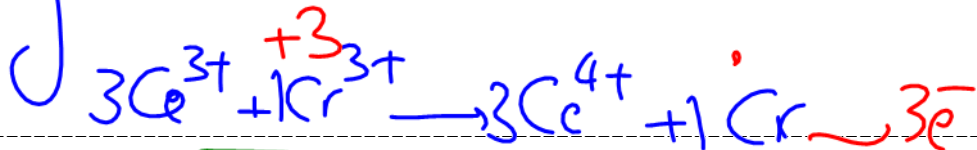
• اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد واکنش $B + XCl_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام پذیر است. \checkmark

۱ (۱)

۲ (۲)

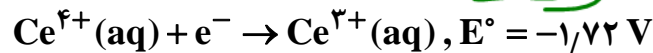
۳ (۳)

۴ (۴)



(ریاضی ۹۹)

۱۲- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



(۱) کاتیون $Ce^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است. \checkmark

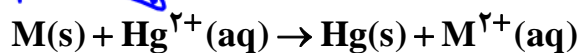
(۲) قدرت کاهندگی $Ce^{4+}(aq)$ از $Cr(s)$ بیش تر است. \checkmark

(۳) E° واکنش برابر $+0,98$ ولت است و به صورت طبیعی (خودبه خود) پیشرفت دارد. \checkmark

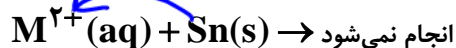
(۴) مجموع ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است. \checkmark

(ریاضی ۹۹)

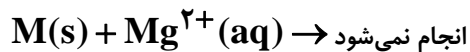
۱۳- با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهش فلز M می تواند کدام عدد باشد؟



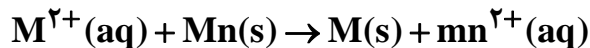
$E^\circ(Hg^{2+}(aq)/Hg(s)) = +0,85 V$



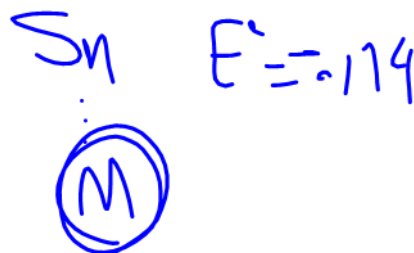
$E^\circ(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = -0,14 V$



$E^\circ(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2,38 V$



$E^\circ(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = -1,18 V$

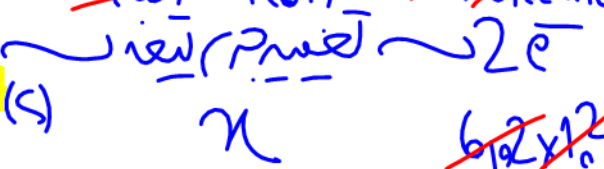
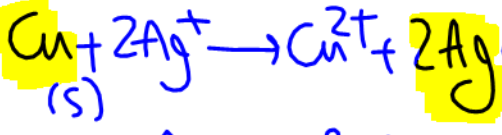


- ~~+0,11 (۱)~~
~~-0,11 (۲)~~
~~-0,40 (۳)~~
~~+1,20 (۴)~~

۱۴- فلزی از جنس مس را داخل ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار نقره نیترات قرار می دهیم. بعد از مبادله تعداد

۱۰.۲×۱۰^{-۲} الکترون، جرم فلز تقریباً چند گرم تغییر می کند و غلظت نهایی یون مس (II) در محلول به چند مول بر لیتر می

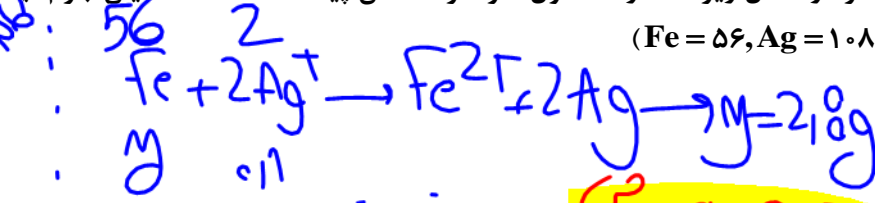
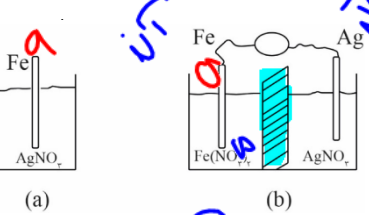
رسد؟ (یون نقره فقط روی فلز رسوب می کند). ($Cu = ۶۴, Ag = ۱۰۸ \text{ g.mol}^{-1}$)



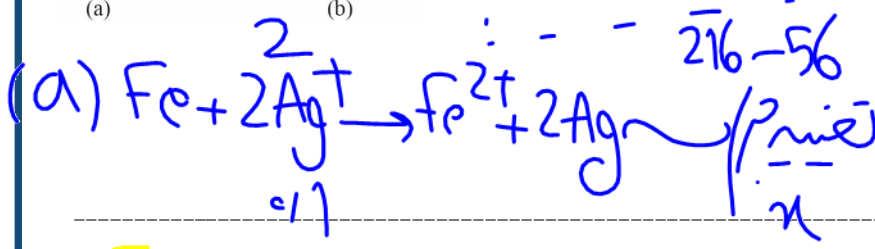
- (۱) $۱/۰۸ - ۰/۰۲۵$
- (۲) $۱/۰۸ - ۰/۰۵$
- (۳) $۰/۷۶۲ - ۰/۰۲۵$
- (۴) $۰/۷۶۲ - ۰/۰۵$

$Cu^{2+} \sim 2e^- \rightarrow M = ۰.۱۲۵ \text{ mol.l}^{-1}$ $n = ۰.۱۷۶ \text{ g}$

۱۵- اگر در هر دو شکل زیر، مقدار ۰/۱ مول فلز نقره کاهش پیدا کند، اختلاف میان جرم تیغه های آهنی در این دو شکل چند



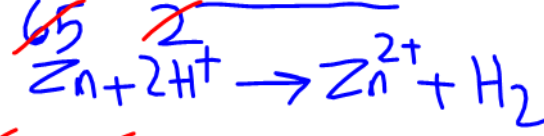
- (۱) $۱۰/۸$
- (۲) $۵/۲$
- (۳) $۴/۲$



تغییر جرم هر دو تیغه یکسان است. $n = ۰.۲۱۸$

۱۶- در سلول گالوانی استاندارد روی-هیدروژن جرم اولیه الکتروود آند برابر ۵۰ گرم و مجموع حجم الکتروولیت ها برابر ۴ لیتر

است. در لحظه ای که ۶۶% درصد از الکتروود آند باقی می ماند، pH محلول در نیم سلول کاتدی به تقریب چند



$\frac{H^+}{\text{بازمانده}} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ mol.l}^{-1}$

- (۱) $۰/۱$
- (۲) $۰/۳$
- (۳) $۰/۷$
- (۴) $۱/۳$

$M = \frac{1}{4} \text{ mol.l}^{-1}$

$pH = -(\log 3 - 2 \log 2) = ۰/۱$

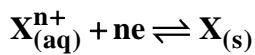
۲۳- محلول کرامیک از نمک های زیر را نمی توان در ظرف آهنی نگهداری کرد؟

- ✓ $MgCl_2$ - ۱
- ✓ $ZnSO_4$ - ۲
- ✗ $Sn(NO_3)_2$ - ۳
- ✓ KNO_3 - ۴
- ✗ $CuCl_2$ - ۵

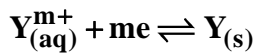
ظرف کاتدی محلول ✓

$$a = \frac{1}{4}$$

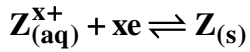
(المپیاد مرحله اول ۹۹)



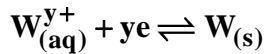
$$E^\circ = aV \frac{1}{4}$$



$$E^\circ = -aV \frac{1}{4}$$



$$E^\circ = aV \frac{1}{2}$$



$$E^\circ = -2aV \frac{1}{2}$$



۱) واکنش $xW_{(aq)}^{y+} + yZ_{(s)} \rightarrow yZ_{(aq)}^{x+} + xW_{(s)}$ در شرایط استاندارد خودبه خودی است. \times

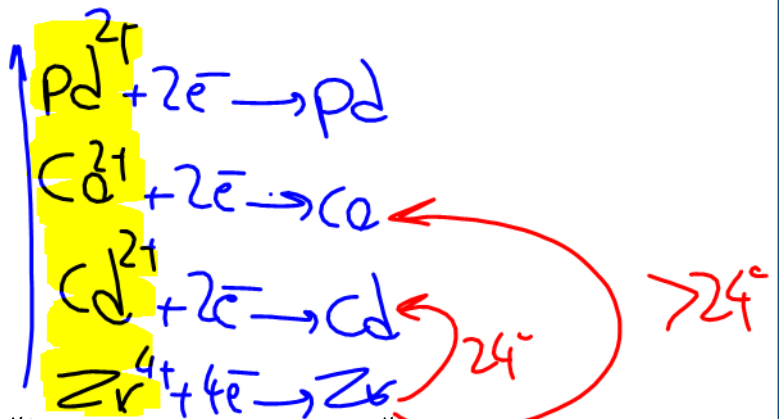
۲) در بین گونه‌های داده شده Z ضعیف‌ترین کاهنده است.

۳) در بین گونه‌های داده شده، یون X^{n+} قوی‌ترین اکسند است.

۴) در آزمایشگاه، در صورت نداشتن هم‌زن شیشه‌ای، به راحتی می‌توان از میله فلزی Y برای هم زدن محلول نیترات Z استفاده کرد، بدون آنکه اتفاق خاصی مشاهده شود. \times

۲۴) جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برنی تیغه‌های فلزی درون چند مخلوط آبی در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)	مخلوط آبی	تیغه فلزی
\times ۲۰	$Cd(NO_3)_2$	Co
✓ ۲۷	$Pd(NO_3)_2$	Co
✓ ۲۴	$Cd(NO_3)_2$	Zr



۱- قدرت الکترون گیری یون Co^{2+} بیشتر از هر کدام از یون های Zr^{4+} و Cd^{2+} است. \checkmark

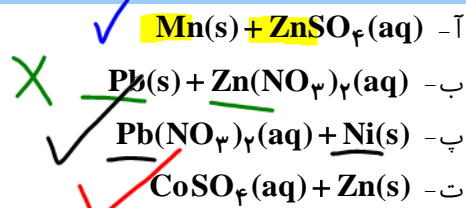
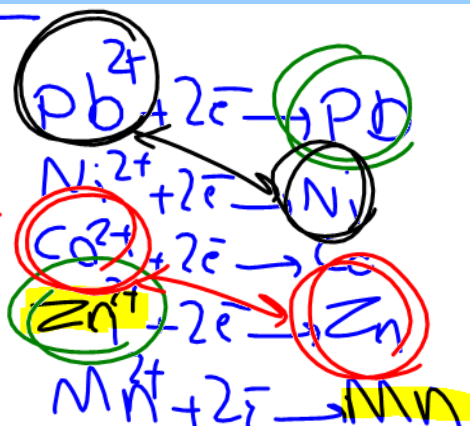
۲- اگر تیغه Zr را در محلولی از $Co(NO_3)_2$ دمای $20^\circ C$ قرار دهیم، پس از مدتی دمای مخلوط واکنش بیشتر از $24^\circ C$ خواهد بود. \checkmark

۳- در سلول گالوانی حاصل از کبالت و کادمیم، با گذشت زمان غلظت $Cd^{2+}(aq)$ افزایش می‌یابد. \checkmark

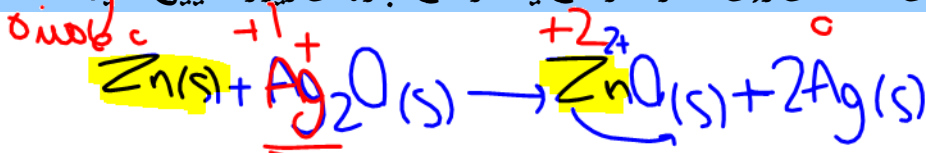
۴- در سلول گالوانی حاصل از کادمیم و پالادیم، جهت جریان الکترون در مدار خارجی از کادمیم به سوی پالادیم است. \checkmark

۲۵) با توجه به جدول مقابل که دامنه‌هایی را از قرار دادن برنی تیغه‌های فلزی درون محلول نیکل (II) سولفات در دمای ۲۵°C نشان می‌دهد، کدام یک از واکنش‌های داده شده انبساط پذیر هستند؟

فلز	مدتی (°C)	واکنش پس از	دمای مخلوط
Zn	۲۸		
Pb	۲۰		
Co	۲۴		
Mn	۳۱		



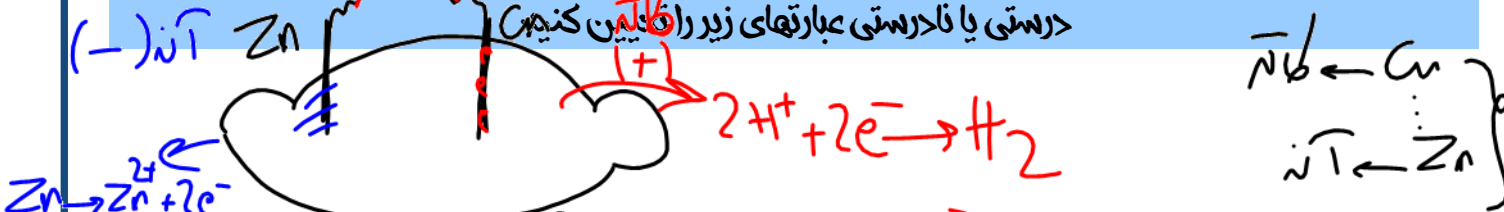
۲۶) با توجه به باتری‌های گامه ای روی- نقره، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- معادله کلی واکنش‌های آنها به صورتی زیر است: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(aq)} \rightarrow \text{ZnO(aq)} + 2\text{Ag(s)}$
 ۲- در آن فلز روی نقش کاهنده و فلز نقره نقش اکسید کننده را دارد.
 ۳- نیم واکنش آندی مربوط به اکسایش فلز روی و تبدیل آن به یون‌های جامد روی است.
 ۴- اگر در این باتری به جای فلز روی، از فلز منگنز استفاده شود، emf باتری افزایش می‌یابد.

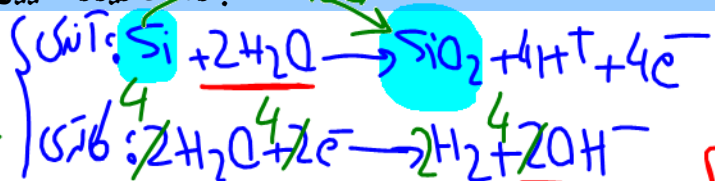
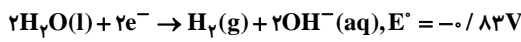
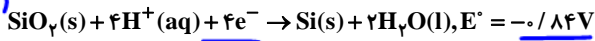
۲۷) با توجه به باتری لیمویی که با قرار گرفتن تیغه‌های نازکی از فلز مس و روی در یک نیمه ساخته شده است.

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

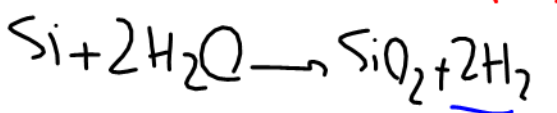


- ۱- جهت حرکت الکترون از الکترود مس به روی است.
 ۲- اتم‌های روی نیم واکنش اکسایش و اتم‌های مس نیم واکنش کاهش را انجام می‌دهند.
 ۳- مس و روی به ترتیب کاتد و آند محسوب می‌شوند.
 ۴- نیم واکنش اکسایش به صورت زیر است: $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2e^-$
 ۵- نیم واکنش کاهش به صورت زیر است: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$
 ۶- با گذشت زمان جرم تیغه‌های روی و مس به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.
 ۷- emf این باتری برابر با اختلاف پتانسیل الکترود مس و روی است.
 ۸- واکنش کلی این باتری مشابه واکنش کلی در سلول روی- هیدروژن است.

۲۸) با توجه به نیم واکنش های زیر که مربوط به نوعی سلول نورالکتروشیمیایی است، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



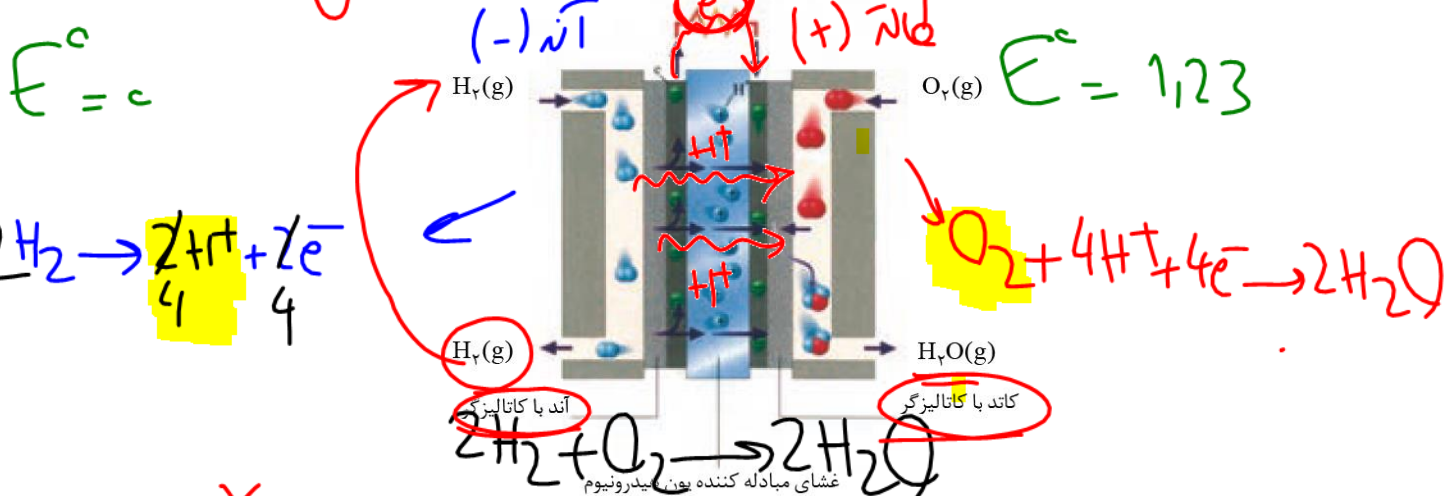
- ۱- در این نوع سلول ها برای انجام شدن واکنش اکسایش - کاهش از نور استفاده می شود. ✓
- ۲- در این سلول emf سرعت انجام واکنش پایین، اما بازده واکنش زیاد است. ✗
- ۳- در این سلول از گاز هیدروژن برای تهیه کربن استفاده می شود. ✗
- ۴- در اطراف آند pH محلول به مرور افزایش می یابد. ✗
- ۵- E° سلول برابر ۰/۰۱- ولت است. ✗
- ۶- در معادله کلی مربوط به این سلول مجموع ضرایب واکنش دهنده ها با فرآورده ها برابر است. ✓
- ۷- به ازای تولید ۶/۲ میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد، ۹/۶ میلی گرم به جرم مواد جامد در بخش آندی افزوده می شود. ✓



$-0.83 - (-0.84) = 0.01$

$2 \times 16 = 32$
 $2 \times 22.4 = 44.8$
 $20 \sim 2H_2 \rightarrow 1344 \text{ ml } H_2$

۲۹) با توجه به سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در این سلول برخلاف سلول های گالوانی، یک فرایند غیر خودی به کمک جریان برق پیش می رود. ✗
- ۲- برخلاف سلول های سوختی، در توربین های بخار، سوخت به طور مستقیم وارد توربین می شود. ✗
- ۳- مقدر انرژی الکتریکی حاصل به ازای مقدار معینی سوخت، در توربین های بخار به مراتب از سلول های سوختی بیشتر است. ✗
- ۴- سوزاندن گاز هیدروژن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر موتورهای درون سوز افزایش می دهد. ✓
- ۵- دمای لازم برای راه اندازی سلول های سوختی، نسبت به راه اندازی توربین های بخار خیلی کمتر است. ✓
- ۶- اجزای اصلی آن یک غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. ✓
- ۷- غشاء آن بخش کاتالیزی داشته و نیم واکنش های اکسایش و کاهش را سرعت می بخشد. ✗
- ۸- گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می دهد و بخش اندکی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. ✗
- ۹- مجموع ضرایب نیم واکنش انجام شده در کاتد پس از موازنه برابر ۱۱ است. ✓

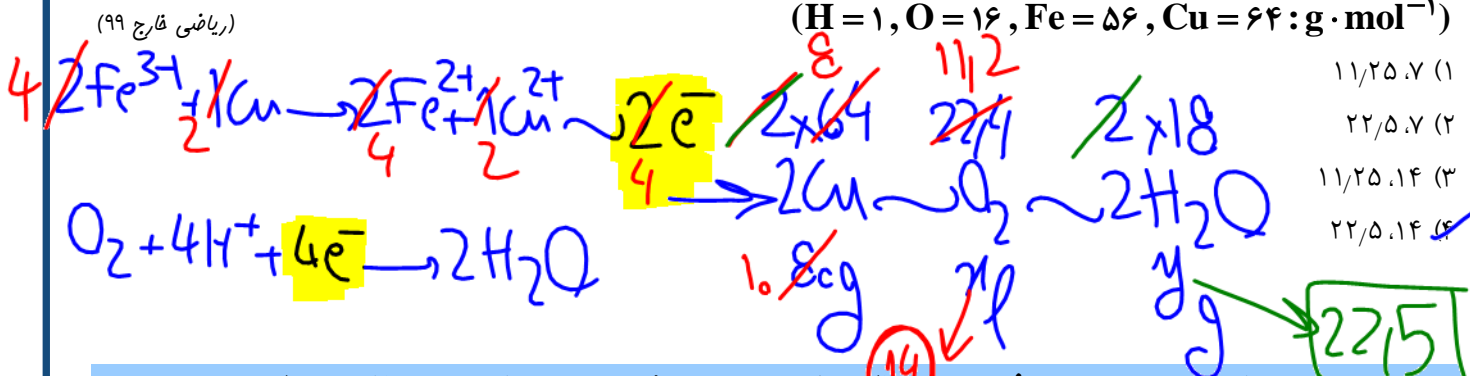
1.66

- ۱۰- E° نیم واکنش کاهش سلول برابر صفر و emf سلول در حالت استاندارد برابر $1/2$ ولت است.
- ۱۱- در این سلول گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و یون هیدروژن در آنود اکسید می شود و فراورده خروجی آب است.
- ۱۲- بخار آب تولید شده از بخش آنودی خارج می شود.
- ۱۳- غشای سلول تنها اجازه عبور پروتون ها را از خود می دهد و الکترون ها از مدار بیرونی سلول عبور می کنند.
- ۱۴- جریان الکترون در مدار بیرونی سلول با حرکت پروتون ها در الکترولیت همسو است.
- ۱۵- به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن دو مول پروتون در غشا مبادله می شود. $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$
- ۱۶- در واکنش کلی مربوط به این سلول، می توان از تغییر شمار الکترون های ظرفیتی اتم ها گونه های اکسیده و کاهنده را تعیین کرد.
- ۱۷- در سلول سوختی همانند باتری می توان انرژی شیمیایی را ذخیره کرد. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- ۱۸- یکی از چالش های سلول های سوختی هیدروژن- اکسیژن، تامین سوخت آنهاست. H_2

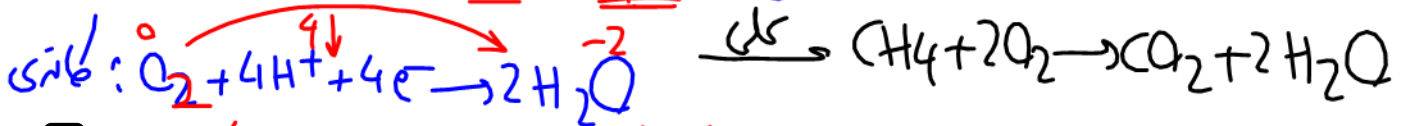
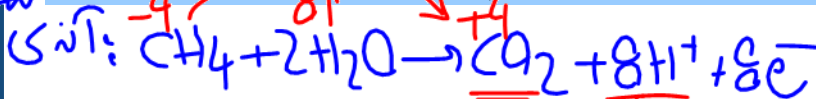
۱۸- اگر الکترون های آزاد شده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم واکنش آندی:

(معادله واکنش موازنه شود). $Fe^{3+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu^{2+}(aq)$ در نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می شود؟

($H = 1, O = 16, Fe = 56, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



۳۰ با توجه به سلول سوختی متان - اکسیژن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- از دید محیط زیست نسبت به سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، برتری دارد.
 - ۲- در این فرایند تغییر عدد اکسایش یک مول گونه کاهنده دو برابر اغییر عدد اکسایش یک مول گونه اکسیده است.
 - ۳- یون های هیدرونیوم به سمت الکترودی که در آن گاز متان مصرف می شود، مهاجرت می کنند.
 - ۴- در این فرایند به ازای مصرف هر مول گاز متان، $4/8 \times 10^4 \times 10^4$ الکترون مبادله می شود.
 - ۵- در قسمت آندی این سلول، گاز کربن دی اکسید و پروتون تولید می شود.
 - ۶- نیم واکنش کاتدی این سلول همانند نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن است.
- Handwritten calculations for problem 4:
- $$1 CH_4 \sim 8e^- \rightarrow 48/16 \times 10^3$$

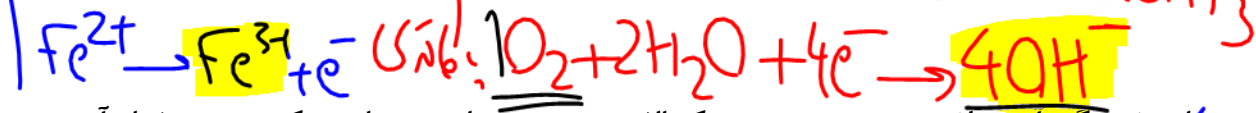
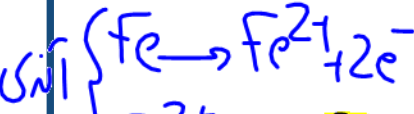
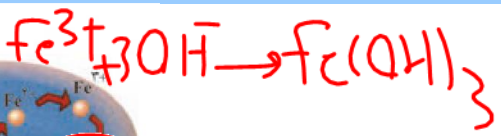
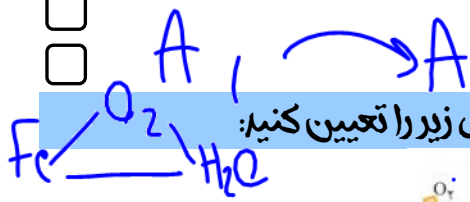
(۳۱) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

(Au)

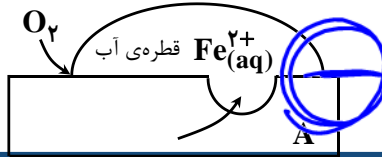
- ۱- هنگامی که فلزات در هوا قرار می گیرند، همواره اکسایش یافته و به شکل اکسید در می آیند.
- ۲- تمام فلزاتی که فرایند اکسایش در آنها رخ می دهد، در نهایت دچار خوردگی می شوند.
- ۳- به ترد و خرد شدن و فرو ریختن فلزها در یک واکنش اکسایش-کاهش خوردگی گفته می شود.
- ۴- برخی فلزات مانند نقره، اکسایش می یابند اما خورده نمی شوند.
- ۵- زنگار آبی تشکیل شده بر سطح فلز مس قرار گرفته در هوای آزاد، نشانه ای از خوردگی این فلز است.
- ۶- آهن پر مصرف ترین فلز در جهان است و سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولید شده در جهان دچار خوردگی می شود.
- ۷- پتانسیل کاهشی برخی فلزات مثبت است.
- ۸- پتانسیل کاهشی اکسیژن مثبت بوده و می تواند تمام فلزات را اکسید کند.
- ۹- قدرت اکسندگی گاز اکسیژن در محیط های خنثی کمتر از محیط های اسیدی است.
- ۱۰- نقره جزو فلزات نجیب بوده و کدر شدن آن بر اثر انجام واکنش اکسایش-کاهش رخ می دهد (Au-Pt-Pd).
- ۱۱- تیره شدن نقره نمونه ای از فرایند زنگ زدگی است.
- ۱۲- پرداخت وسایل نقره ای با استفاده از واکنش اکسایش-کاهش انجام می شود.

(Au-Pt-Pd)

(۳۲) با توجه به فرایند نمودگی آهن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در فرآورده نهایی خوردگی آهن علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد و در این ترکیب نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر ۳ است.
- ۲- زنگ آهن همان آهن (III) هیدروکسید نامحلول است.
- ۳- زنگ آهن در بخش آنودی که آهن اکسید شده است، تشکیل می شود.
- ۴- در معادله موازنه شده واکنش کلی آن، مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۱۷ است.
- ۵- در این فرایند عدد اکسایش آهن تنها ۲ واحد افزایش می یابد.
- ۶- کاتیون Fe^{2+} از میان فلز و از بخش آندی به سمت بخش کاتدی حرکت می کند.
- ۷- در این فرآیند قطرات آب به عنوان رسانایی یونی عمل کرده و حرکت یونها را در مدار کامل می کند.
- ۸- با کاهش هر مول اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می شود.
- ۹- در این فرایند آب نقش الکترولیت و هم چنین اکسندگی را دارد.
- ۱۰- تغییر pH محیط در این فرایند سبب تغییر معادله ی نیم واکنش کاتدی نمی شود.
- ۱۱- جهت حرکت کاتیون های آهن در قطره آب، مخالف جهت حرکت الکترون ها در قطعه آهن است.
- ۱۲- نیم واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می شود.
- ۱۳- با تشکیل رسوب در بخش A، pH در این قسمت افزایش می یابد.



۲۳) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

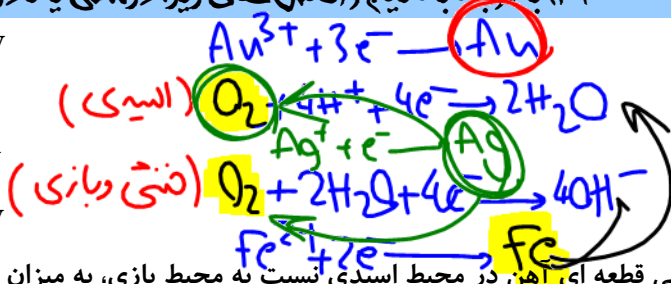
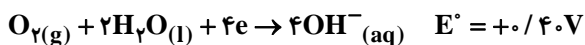
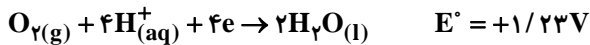
- ۱- ساده ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، قرار دادن این فلز به عنوان کاتد است. ~~X~~
- ۲- روش هایی مانند رنگ زدن، قیر اندود کردن و روکش دادن، بر خلاف روش حفاظت کاتدی، می توانند به طور کامل از خوردگی پیشگیری کنند. ~~X~~
- ۳- هنگامی که دو فلز در هوای مرطوب با هم در تماس باشند، برای کاهش یافتن با یکدیگر رقابت می کنند. ~~X~~
- ۴- فداکاری فلزاتی مانند روی و مس برای حفاظت از آهن، سبب پیشگیری از خوردگی آن شده است. ~~X~~
- ۵- پتانسیل کاهش منیزیم نسبت به آهن کوچکتر بوده و به همین علت می تواند برای حفاظت بدنه کشتی ها و لوله های نفتی به کار رود. ✓
- ۶- در جریان فرایند حفاظت آهن با استفاده از فلز منیزیم، با گذشت زمان منیزیم اکسایش یافته و باید به شکل دوره ای تنگ های منیزیم عوض شود. ✓
- ۷- در جریان حفاظت کاتدی، آهن نقش کاتد را داشته و کاهش می شود. ~~X~~
- ۸- در فرایند حفاظت کاتدی، در سطح آهن الکترون ها توسط عوامل اکسنده مصرف می شود. ~~X~~
- ۹- آهن گالوانیزه آلیاژی از روی و آهن بوده و در ساخت تانکر آب و کانال کولر به کار می رود. ~~X~~
- ۱۰- در سلول گالوانی تشکیل شده در اثر خراش در ورقه گالوانیزه، Zn و Fe به ترتیب کاهنده و اکسنده هستند. ~~X~~
- ۱۱- در ورقه گالوانیزه که در آن خراش ایجاد شده است، نیم واکنش کاهش به صورت $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ است. ~~X~~
- ۱۲- پس از گذشت مدتی از ایجاد خراش روی آهن گالوانیزه، روکش روی به طور کامل خورده شده و از آن به بعد آهن نقش آند را ایفا می کند. ~~X~~
- ۱۳- با ایجاد خراش در آهن سفید، به ازای مصرف یک مول اکسیژن در کاتد، دو مول کاتیون در آند تولید می شود. ~~X~~
- ۱۴- مقاومت حلی در برابر خوردگی در مقایسه با آهن گالوانیزه کمتر است. ~~X~~
- ۱۵- با ایجاد خراش در حلی، فلز آهن خورده شده و فلز قلع سالم باقی می ماند. ✓
- ۱۶- در اثر ایجاد خراش در حلی، الکترون های آهن در سطح قلع به اکسیژن داده می شوند. ✓
- ۱۷- با ایجاد خراش در حلی، کاتیون های تولید شده در آند به سمت روکش قلع مهاجرت می کنند. ✓
- ۱۸- در فرایند خوردگی حلی، جهت حرکت الکترونها و کاتیونها یکسان است. ✓
- ۱۹- در یک حلی خراشیده نشده، فلز آهن محافظت شده و فقط فلز قلع خورده می شود. ~~X~~
- ۲۰- طی فرایند خوردگی یک قطعه حلی خراش داده شده، هر مول گونه اکسنده 10.24×10^4 الکترون جذب می کند. ~~X~~
- ۲۱- در حلی خراش داده شده و آهن سفید خراش داده شده، گونه کاهنده به ترتیب فلز آهن و فلز روی است. ✓
- ۲۲- نیم واکنش کاتدی در اثر ایجاد خراش در ورقه حلی همان نیم واکنش کاتدی سلول دانیل هیدروژن است. ~~X~~
- ۲۳- با ایجاد خراش در سطح ورقه های گالوانیزه و حلی، نیم واکنش کاهش یکسان خواهد بود. ✓
- ۲۴- برای ساختن ظروف مواد غذایی از حلی استفاده می کنند زیرا با ایجاد پوشش از خوردگی آهن جلوگیری می کند. ~~X~~
- ۲۵- پس از خراش در ورقه حلی، فلز قلع نقش آند را ایفا می کند و خورده می شود. ~~X~~

۲۶- واکنش کلی فرایند خوردگی آهن گالوانیزه پس از خراش را می توان به صورت زیر در نظر گرفت:



۲۷- نیم لیتر محلول مولار آلومینیوم نیترات و دو لیتر محلول یک مولار نقره نیترات را می توان در ظرفی از جنس حلبی نگهداری کرد.

۳۴ با توجه به نیم واکنش های زیر، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- خوردگی قطعه ای آهن در محیط اسیدی نسبت به محیط بازی، به میزان بیشتری رخ می دهد.

۲- فلز طلا در محیط مرطوب و حتی در اعماق دریا، هم چنان درخشان باقی می ماند اما در محیطی با $pH = 0$ به مرور دچار خوردگی می شود.

۳- emf واکنش خوردگی آهن در محیط های خنثی برابر $0/84$ ولت است.

۴- فلز نقره توسط اکسیژن در محیط خنثی اکسید نمی شود اما توسط اکسیژن در محیط اسیدی اکسایش می یابد.



۳۵ با توجه به سلول های (الکترولیتی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- در این سلول ها می توان یک واکنش شیمیایی را در جهتی خلاف جهت طبیعی انجام داد.

۲- معمولا در این نوع سلولها، الکترودها گرافیتی هستند و درون یک الکترولیت قرار می گیرند.

۳- در این سلولها الکترودی که در آن الکترون مصرف می شود به قطب منفی باتری متصل است.

۴- سلول های الکترولیتی برای تجزیه ترکیبات بونی مذاب، استخراج فلزات فعال و تولید انرژی الکتریکی به کار می رود.

۵- الکترودهای سلول الکترولیتی به قطب های یک منبع جریان الکتریکی مانند برق شهری متصل می شوند.

۶- در این سلولها کاتد به قطب مثبت باتری و آند به قطب منفی باتری متصل است.

۷- در سلول الکترولیتی برخلاف سلول گالوانی، کاتیون ها به سمت آند و آنیون ها به سمت کاتد حرکت می کنند.

(تجربی ۹۹)

۱۹- کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

(۱) در سلول گالوانی، الکتروند آند، قطب مثبت است.

(۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی آند محل تشکیل اتم از یون است.

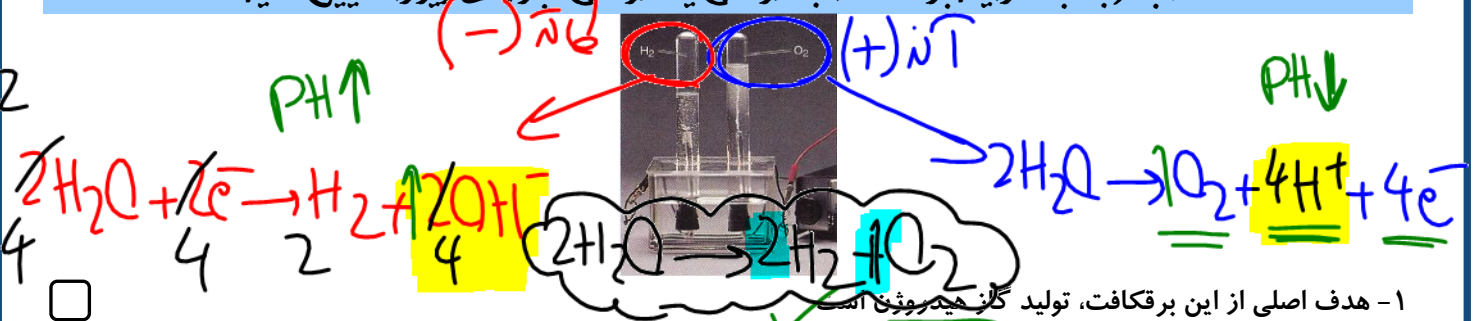
(۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تنگه فلزی کاسته می شود.

(۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون ها به سمت کاتد می روند.



۳۶ با توجه به فرایند برقکافت آب، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

x2

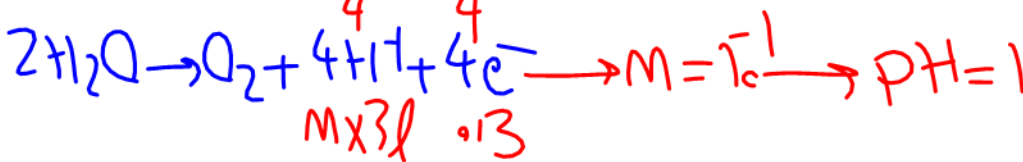


- ۱- هدف اصلی از این برقکافت، تولید گاز هیدروژن است.
- ۲- برای این برقکافت باید از آب خالص استفاده کرد زیرا ناخالصی ها سبب کاهش بازده فرایند می شوند. X
- ۳- در این فرآیند همانند دیگر فرآیندهای برقکافت، آب به اتم مولکول سازنده خود تبدیل می شود.
- ۴- در اطراف آند کار هیدروژن و در اطراف کاتد گاز اکسیژن تولید می شود.
- ۵- در نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت به ازای تولید هر مول گاز، ۴ مول الکترون مبادله می شود.

- ۶- در اطراف آند، pH کاهش و در اطراف کاتد pH افزایش می یابد. ✓
- ۷- حجم گاز اکسیژن تولید شده در اطراف قطب منفی دو برابر حجم گاز تولید شده در اطراف قطب مثبت است.

x2

۲۰- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون های $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و ۰/۳ مول الکترون از آن عبور کند pH محلول باقی مانده و وزن نقره تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (محلول اولیه را حتمی در نظر بگیرید. $\text{Ag} = 108$) (تقریبی فارغ ۹۸)



$$\begin{aligned} & 32/4 - 1 \quad (1) \\ & 10/8 - 1/5 \quad (2) \\ & 10/8 - 1 \quad (3) \\ & 32/4 - 1/5 \quad (4) \end{aligned}$$



۳۷ با توجه به فرایند برقکافت سدیم کلرید که منجر به تولید سدیم می شود، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را

تعیین کنید:



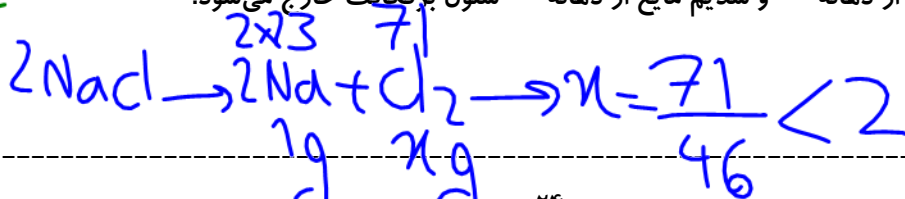
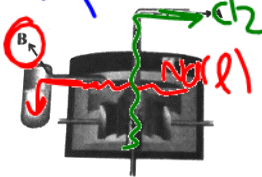
- ۱- فلز سدیم یک اکسید قوی بوده و در طبیعت به شکل آزاد یافت نمی شود.
- ۲- عنصر سدیم در ترکیب های گوناگون خود به شکل یون دیده می شود.



- ۳- یون های سدیم از اتم های آن بسیار پایدار تر هستند.
- ۴- برای تهیه این فلز از برقکافت NaCl(aq) استفاده می شود.
- ۵- واکنش کلی انجام شده در این سلول الکترولیتی به صورت $2\text{Na}^+(\text{l}) + 2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ است.
- ۶- سدیم مذاب در کاتد و گاز کلر در آنود این سلول بدست می آید.
- ۷- در این فرایند از مقداری کلسیم کلرید استفاده می شود زیرا انحلال آن در آب گرماگیر است و سبب کاهش دمای ذوب سدیم کلرید می شود.
- ۸- اضافه کردن کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، دمای ذوب را بیش از ۲۰۰ درجه کاهش می داده و سبب افزایش صرفه اقتصادی فرایند می شود.

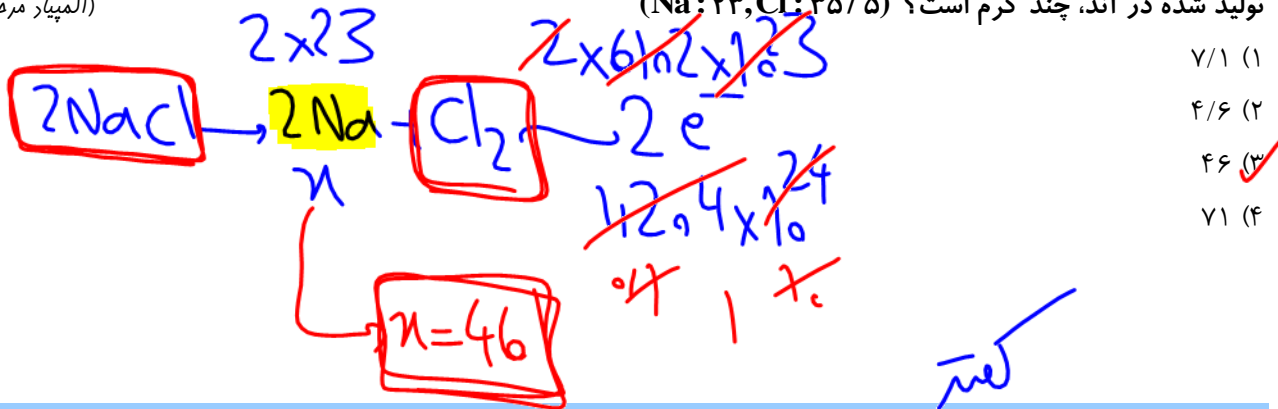
587 → 801

- ۱۰- در این فرایند چگالی فرآورده مذاب از چگالی الکترولیت مذاب بیشتر است.
- ۱۱- بهره گیری از سلول دانز، کم هزینه ترین روش برای تهیه گاز کلر است.
- ۱۲- به ازای یک گرم از ماده ای که در منفی سلول تولید می شود بیش از ۳ گرم ماده در قطب دیگر بدست می آید.
- ۱۳- گاز کلر از دهانه A و سدیم مایع از دهانه B سلول برقکافت خارج می شود.



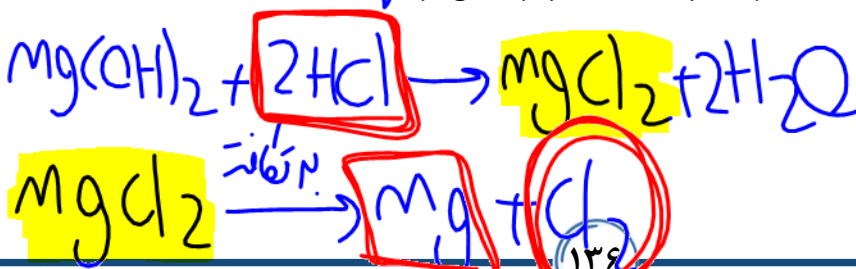
- ۲۱- اگر بر اثر برقکافت سدیم کلرید مذاب، $1/2 \times 10^4 \times 10^24$ الکترون مبادله شود، تفاوت جرم واکنش دهنده مصرفی با جرم مادهی تولید شده در آنود، چند گرم است؟ (Na: ۲۳, Cl: ۳۵/۵)

(المپیاد مرحله اول ۹۹)



۳۸ با توجه به فرآیند استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- فلز منیزیم را در صنعت از برقکافت منیزیم اکسید مذاب تهیه می کنند.
- ۲- چگالی منیزیم مذاب بیشتر از منیزیم کلرید مذاب است.
- ۳- به ازای مصرف هر مول جوهر نمک، یک مول فلز منیزیم در انتهای فرایند بدست می آید.
- ۴- به محض اضافه کردن یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ به آب دریا و تشکیل رسوب منیزیم هیدروکسید آن را با جوهر نمک واکنش می دهند.
- ۵- در این فرایند همانند فرایند انجام شده در سلول دانز، گاز کلر تولید می شود.



۳۹ با توجه به فرایندها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- فلز آلومینیوم بر خلاف فلز آهن، دچار اکسایش نمی شود.
- ۲- فلز آلومینیوم بر خلاف فلزات سدیم و منیزیم، به شکل آزاد در طبیعت یافت می شود.
- ۳- فلز آلومینیوم نسبت به فلز آهن با سرعت کمتری دچار اکسایش می شود.
- ۴- فلز آلومینیوم با قرار گرفتن در هوای آزاد، لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 را تشکیل داده و از ادامه خوردگی جلوگیری می کند.
- ۵- برای استخراج فلز آلومینیوم، همانند فلزات سدیم و منیزیم از برقکافت محلول غلیظ نمک های مذاب آن استفاده می شود.
- ۶- در آند سلول الکترولیتی آن کربن دی اکسید تولید می شود.
- ۷- جنس کاتد و آند سلول الکترولیتی آن یکسان است.
- ۸- قطب منفی جریان مستقیم به بدنه ظرف متصل شده و کاتد محسوب می شود.
- ۹- در اطراف آند های گرافیتی، گاز اکسیژن و کربن مونوکسید تولید می شود.
- ۱۰- یکی از اجزای الکترولیت ابتدا اکسایش و بعد کاهش می یابد.
- ۱۱- آلومینیوم تولید شده در این فرآیند به صورت مذاب بوده و سنگین تر از الکترولیت است.
- ۱۲- فرآیند اکسایش در سلول هال به صورت $Fe^{2+} + C \rightarrow CO_2 + Fe^{3+}$ است.
- ۱۳- جداره داخلی سلول نقش کاتد را دارد و به همین دلیل بدنه سلول به قطب منفی جریان برق وصل می شود.
- ۱۴- قطب منفی آن به مرور خورده می شود و باید به صورت دوره ای تعویض شود.
- ۱۵- در معادله کلی این فرآیند، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها به واکنش دهنده ها برابر $1/2$ است.
- ۱۶- جرم آند بر خلاف جرم تیغه کاتدی با گذشت زمان کاهش می یابد.
- ۱۷- مقایسه چگالی برخی گونه ها در این فرآیند به صورت زیر است:
- فراورده نیم واکنش آندی > الکترولیت مذاب > فراورده نیم واکنش کاتدی
- ۱۸- با کاهش $1/2$ گرم از آند، $6/72$ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد تولید می شود.
- ۱۹- در واکنش اصلی مربوط به این فرآیند، هر مول گونه کاهنده، ۴ مول الکترون از دست می دهد.
- ۲۰- فرآیند هال در مقایسه با دیگر فرایندهای صنعتی هزینه کمتر و هم چنین انرژی الکتریکی کمتری مصرف می کند.
- ۲۱- فلز آلومینیوم با وجود فرآیند هال جزو منابع تجدیدپذیر طبیعت به شمار می آید.
- ۲۲- انرژی لازم برای تولید قوطی های آلومینیومی با فرآیند هال، بیش از ۱۴ برابر انرژی لازم برای تولید همان تعداد قوطی از فرآیند بازیافت است.

۲۲- فلز آلومینیوم نقشی کلیدی در صنایع گوناگون دارد و با استفاده از روش هال استخراج می‌گردد. با توجه به این روش در صورتی که $\frac{21}{6}$ تن آلومینیوم تولید شده می‌باشد، چند مول الکترون طی این واکنش انتقال یافته و چند متر مکعب گاز CO_2 تولید خواهد شد؟ (چگالی گاز CO_2 برابر $1/1$ گرم بر لیتر است) ($\text{Al} = 27, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

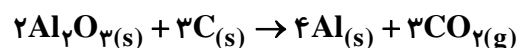
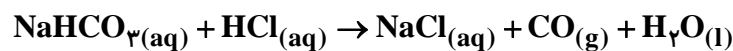
(۱) $24 \times 10^3, 2/4 \times 10^6$

(۲) $24 \times 10^2, 2/4 \times 10^6$

(۳) $12 \times 10^3, 4/8 \times 10^6$

(۴) $12 \times 10^3, 4/8 \times 10^6$

۲۳- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات واکنش می‌دهد. اگر مقدار گاز تولیدشده از این واکنش با گاز تولیدشده از فرایند هال برابر باشد، تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در فرایند هال چقدر خواهد بود؟



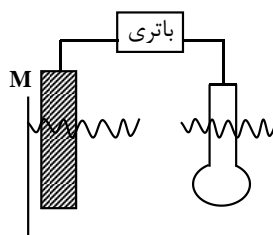
(۱) $1/806 \times 10^{22}$

(۲) $2/408 \times 10^{22}$

(۳) $5/418 \times 10^{22}$

(۴) $7/224 \times 10^{22}$

۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح یک سلول الکترولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- کاتد تیغه‌ای از جنس فلز M است.

۲- الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است.

۳- نیم‌واکنش کاهش به صورت $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ انجام می‌گیرد.

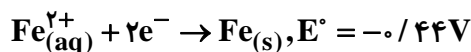
۴- قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان بر وزن آن افزوده می‌شود.

-
-
-
-

۴۱) با توجه به فرایند آبرکاری یک تیغه فلزی با نقره (با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

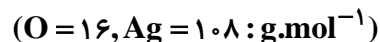
- ۱- فلز به کار رفته در ساخت قطعه باید از E° نقره کوچک تر باشد.
- ۲- غلظت محلول نقره نیترات در طول انجام آبرکاری به تقریب ثابت می ماند.
- ۳- الکترون ها در مدار بیرونی از سوی قطعه فلزی به سوی الکتروود نقره حرکت می کنند.
- ۴- اگر E° فلز به کار رفته در ساخت قطعه از E° نقره کوچک تر باشد با قطع مدار بیرونی هیچ واکنش در سلول انجام نمی گیرد.

۴۲) با توجه به فرایند آبرکاری یک قاشق آهنی با نقره درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

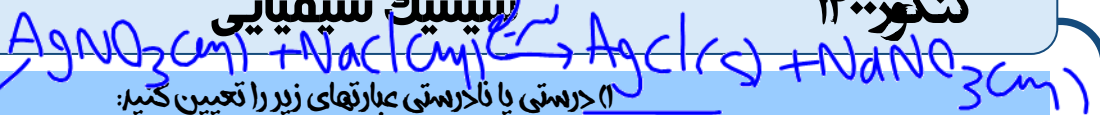


- ۱- اگر پس از آبرکاری روی قاشق خراش ایجاد شود، در هوای مرطوب، آهن نقش آند را خواهد داشت.
- ۲- در آند این سلول قطعه‌ای از فلز نقره قرار داده می شود و با انجام این واکنش در سلول از وزن آن کاسته می شود.
- ۳- پتانسیل استاندارد این سلول الکترولیتی منفی و نیم واکنش $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$ در قطب منفی انجام می شود.
- ۴- بدون برقرار کردن جریان برق، واکنش $\text{Fe}_{(\text{s})} + 2\text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Ag}_{(\text{s})}$ در سلول انجام می گیرد و به وزن تیغه نقره افزوده می شود.

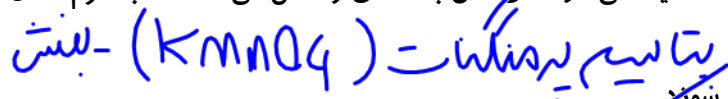
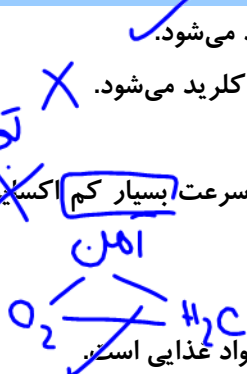
۲۴- الکتریسیته‌ی حاصل از عبور ۴۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول سوختی (با فرض بازدهی ۱۰۰٪)، چند گرم نقره را در یک سلول آبرکاری نقره، به جسم مورد نظر می تواند انتقال دهد؟



- ۲۱۶۰ (۱)
- ۴۳۲۰ (۲)
- ۶۴۸۰ (۳)
- ۸۶۴۰ (۴)

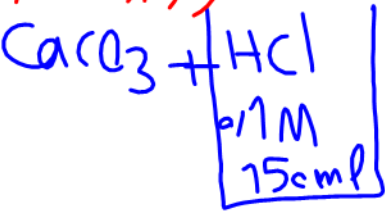


- ۱- در انفجار، از مقدار کمی ماده منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- ۲- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات سبب تشکیل آهسته رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
- ۳- اشیای آهنی در هوای مرطوب برخلاف هوای خشک به سرعت زنگ می‌زنند.
- ۴- بسیاری از کتاب‌های قدیمی با گذر زمان زرد و پوسیده می‌شوند که این امر نشان‌دهنده سرعت بسیار کم اکسایش سلولز کاغذ است.
- ۵- همه خوراکی‌ها و غذاها تاریخ مصرف دارند.
- ۶- خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن روش‌هایی برای کند کردن سرعت فساد مواد غذایی است.
- ۷- تجربه نشان می‌دهد که محیط گرم، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب است.
- ۸- نمک مواد غذایی را می‌توان در سردخانه نگهداری کرد که این امر اثر دما را بر سرعت انجام واکنش‌ها نشان می‌دهد.
- ۹- در محیط خشک امکان رشد و تکثیر میکروب‌ها وجود ندارد.
- ۱۰- وجود پوست و پوشش میوه‌ها مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی درون آن‌ها می‌شود.
- ۱۱- واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر از سوختن قند معمولی است که این موضوع بیانگر اثر کاتالیزگر است.
- ۱۲- روغن‌های مایع که در ظرف شیشه‌ای بسته‌بندی شده‌اند زمان ماندگاری بیشتری دارند.
- ۱۳- قاووت زودتر از مغز خوراکی فاسد می‌شود که این اثر سطح تماس را بر سرعت واکنش نشان می‌دهد.
- ۱۴- شعاع اتمی یک فلز قلیایی با سرعت واکنش آن با آب رابطه‌ی مستقیم دارد.
- ۱۵- محلول بنفش‌رنگ پتاسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.



- ۱۶- الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزند.
- ۱۷- محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز هیدروژن تولید می‌کند.
- ۱۸- برای افزایش سرعت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید می‌توان از محلول پتاسیم کلرید استفاده کرد.
- ۱۹- برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند که این امر نشان‌دهنده فقدان کاتالیزگر مناسب برای فرایند هضم این مواد است.
- ۲۰- بیماری‌هایی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری از کیپسول اکسیژن استفاده می‌کنند که این امر نشان‌دهنده اثر ماهیت واکنش‌دهنده است.

۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید را وارد واکنش با یک قطعه کلسیم کربنات به جرم ۱ گرم می‌کنیم تا گاز کربن دی‌اکسید تولید شود. چند مورد از تغییرات زیر سرعت تولید CO_2 را افزایش می‌دهند؟



- ۱- استفاده از ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید
- ۲- گرم کردن ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید
- ۳- استفاده از ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید
- ۴- استفاده از ۱ گرم پودر کلسیم کربنات

۵- استفاده از ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول حاصل از حل کردن ۳/۶۵ گرم گاز هیدروژن کلرید در یک لیتر آب

$M = \frac{3.65 \text{ mol}}{36.5} = 0.1 \text{ M}$

۳ با توجه به اطلاعات زیر، درون یک قوطی فیلم عکاسی، ۴ میلی لیتر آب با دماهای مختلف و مقادیر متفاوتی (از قرص جوشان وارد) می کنیم. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب	زمان پرتاب شدن قوطی
I	۱ قرص	۲۰°C	t_1
II	۱ قرص	۲۰°C	t_2
III	۱ قرص	۴۰°C	t_3
IV	۱ قرص	۴۰°C	t_4
V	۱ قرص بودر شده	۴۰°C	t_5



max ←

- ۱- در تمام این آزمایشات گاز CO_2 تولیدی از واکنش سبب پرتاب شدن درب قوطی فیلم عکاسی می شود. ~~دوم~~ X
- ۲- در این آزمایشها بیشترین سرعت واکنش انجام شده مربوط به آزمایش پنجم و کمترین سرعت مربوط به آزمایش اول است. X
- ۳- سرعت واکنش در آزمایش چهارم به علت دو برابر شدن دما، دو برابر سرعت واکنش در آزمایش دوم است که این مشاهده نشان دهنده اثر دما بر سرعت واکنش است. مقدار! $R \propto A$
- ۴- سرعت واکنش اول از دوم بیشتر است که این مشاهده نشان دهنده اثر غلظت واکنش دهنده بر سرعت واکنش است.

۴ با توجه به واکنش موازنه شده زیر، درستی یا نادرستی عبارتهای داده شده را تعیین کنید:



- ۱- سرعت واکنش بر حسب $M \cdot min^{-1}$ برای هیدروکلریک اسید از همه بیشتر است. $M \cdot min^{-1}$ → g
- ۲- اگر در یک بازه زمانی سرعت تولید CO_2 برابر $0.1 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات نیز برابر همین مقدار است. $R_{CaCO_3} = R_{CO_2}$
- ۳- در این واکنش رابطه $\bar{R} = \frac{-\Delta[HCl]}{\Delta t}$ برقرار است. \bar{R}_{HCl} X
- ۴- در این واکنش سرعت متوسط ماده را می توان بر حسب $\frac{L}{min}$ گزارش کرد. $\frac{L}{min}$ → مقدار!

۴ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- اغلب واکنشهای شیمیایی برای انجام شدن به یک حداقل انرژی نیاز دارد که به آن انرژی فعال سازی می گویند. X
- ۲- در روشن شدن یک کبریت به وسیله سطح قوطی آن، انرژی فعال سازی به کمک اصطکاک دو جسم تأمین می شود. X
- ۳- واکنشهای گرماگیر برخلاف واکنشهای گرماده، به علت جذب گرما، نیازی به انرژی فعال سازی جداگانه ندارند. X
- ۴- انرژی فعال سازی واکنش سوختن متان توسط چرکه یا شعله تأمین می شود. X
- ۵- راه تأمین انرژی فعال سازی در واکنشهای شیمیایی، گرم کردن واکنش دهنده ها است. X
- ۶- با افزایش انرژی واکنش دهنده ها، شمار ذره هایی که در واحد زمان می توانند به فرآورده تبدیل شوند افزایش می یابد. X
- ۷- انرژی فعال سازی یک واکنش را با نماد E_a نمایش می دهند و با یکای J/mol مقدار آن را گزارش می کنند. X
- ۸- هرچه انرژی فعال سازی یک واکنش بیشتر باشد در یک بازه زمانی مشخص، بازده درصدی آن واکنش کم تر خواهد بود. X



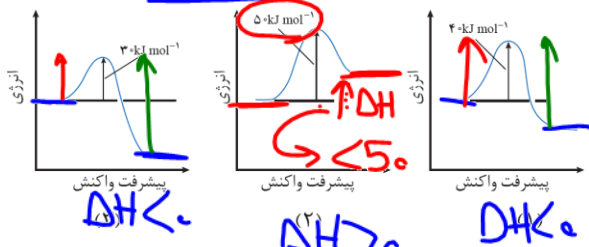
۹- گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد اما در موتور خودرو تقریباً به طور کامل به گاز نیتروژن مونوکسید تبدیل می‌شود.

-
-

۱۰- فسفر سفید در خلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق نمی‌سوزد $1900^\circ C$

۶- نمودارهای زیر برای سه واکنش فرضی در شرایط یکسان به دست آمده است. درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید: (مقیاس انرژی یکسان است).

$R: 3 > 1 > 2$

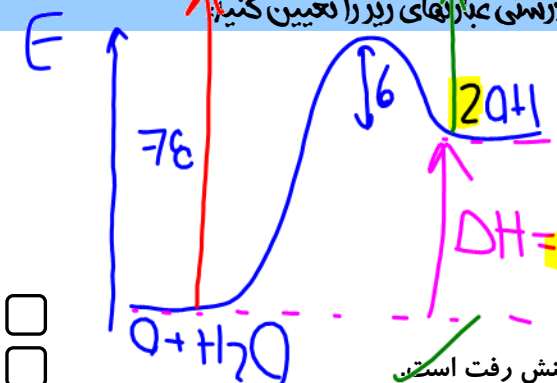


$\uparrow E_a \rightarrow \downarrow R$

-
-
-
-

- ۱- در دو مورد از واکنشها انتقال انرژی از سامانه به محیط است.
- ۲- مقایسه سرعت واکنش رفت در شرایط یکسان به صورت $(3) > (2) > (1)$ است.
- ۳- اگر سه واکنش در جهت برگشت انجام شوند، سرعت واکنش (۲) در جهت برگشت از سایرین بیشتر است.
- ۴- در واکنش (۲) به ازای مصرف هر مول از واکنش‌دهنده در مجموع بیشتر از ۵۰ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.

۷- با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت روبه‌رو درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید:



$\Delta H(1) > \Delta H(2)$

$\Delta H = +72 KJ$

-
-
-
-
-

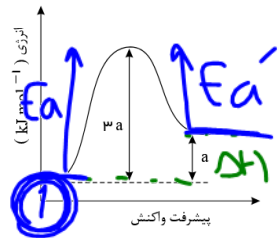
- ۱- مواد واکنش دهنده از فرآورده پایدارترند.
- ۲- در شرایط یکسان مدت زمان لازم برای انجام واکنش برگشت کم‌تر از واکنش رفت است.
- ۳- مقدار ΔH واکنش ۱۲ برابر انرژی فعالسازی در جهت برگشت است.
- ۴- مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از فرآورده است.
- ۵- در این واکنش به ازای تولید هر مول $OH(g)$ ، ۳۶ کیلوژول گرما صرف می‌شود.

$\frac{72}{2} = +36$

۱- با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش: $A(g) + X(g) \rightarrow D(g)$ ، که نشان داده شده است، کدام مطلب، درست است؟

(ریاضی قارچ ۹۹)

$a - 3a = -2a$

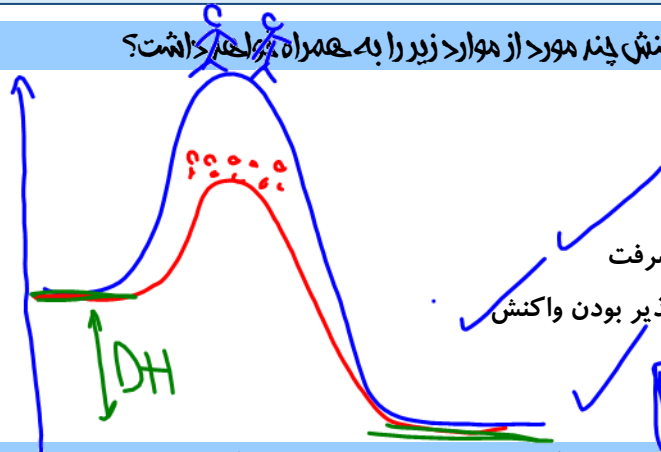


- ۱) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 1a$ است.
- ۲) ازای مصرف ۱ مول گاز A، ۱ akJ انرژی نیاز است.
- ۳) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می‌یابد، زیرا $E_a < 1a$ می‌شود.
- ۴) بیش‌ترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر ۳akJ و کم‌ترین مقدار آن، برابر akJ است.

$A \sim D \rightarrow \Delta H = 11akJ$

۸) استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش پهنه مورد از موارد زیر را به همراه دلیل داشته؟

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-



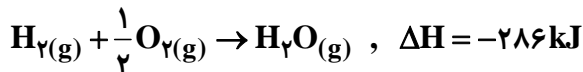
- ۱- کاهش مقدار ΔH واکنش
- ۲- کاهش انرژی فعالسازی
- ۳- تغییر مسیر انجام واکنش
- ۴- افزایش غلظت مواد موجود در قله نمودار انرژی - پیشرفت
- ۵- افزایش سرعت واکنش برگشت در صورت برگشت پذیر بودن واکنش
- ۶- افزایش مقدار نهایی فرآورده
- ۷- افزایش مقدار فرآورده تولیدی در واحد زمان

۹) با توجه به کاتالیزگرها، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

-
-
-
-
-
-
-

- ۱- در واکنش به طور مستقیم شرکت نمی کنند و به همین علت در پایان واکنش مصرف نشده باقی می ماندند.
- ۲- استفاده از کاتالیزگرها در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می شوند.
- ۳- در واکنش های شیمیایی انجام شده در صنایع می تواند بارها و بارها آن ها را به کار برد و به این دلیل صرفه اقتصادی دارند
- ۴- در یک واکنش گرماگیر برگشت پذیر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعالسازی رفت بیشتر از برگشت تغییر می کند.

۱۰) با توجه به واکنش روبه رو درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

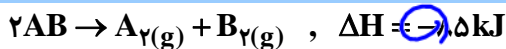


-
-
-
-
-
-
-
-
-

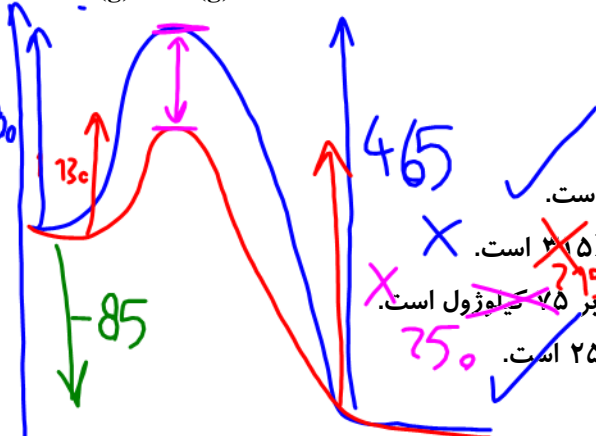
- ۱- در این واکنش می توان از روی و پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.
- ۲- استفاده از پودر روی به جای توری پلاتینی باعث افزایش بیشتر سرعت در واکنش رفت و برگشت می شود.
- ۳- ایجاد جرقه در مخلوط واکنش دهنده ها با کاهش انرژی فعالسازی، سبب افزایش سرعت واکنش می شود.
- ۴- سطح قله نمودار در شرایطی که کاتالیزگر وجود ندارد با شرایطی که در آن انرژی فعالسازی را تأمین می کنیم، یکسان است.
- ۵- در شرایط یکسان، این واکنش انرژی فعالسازی بیشتری نسبت به واکنش سوختن فسفر سفید در دمای اتاق نیاز دارد.

۱۱) اگر در واکنش فرضی زیر انرژی فعالسازی رفت با بهره گیری از کاتالیزگر و بدون بهره گیری از کاتالیزگر برابر با 380 کیلوژول باشد، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

با توجه به نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

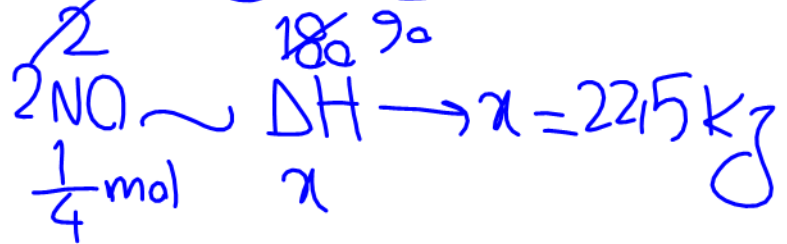


-
-
-
-
-
-
-



- آ) در نبود کاتالیزگر انرژی فعالسازی واکنش برگشت برابر 465 kJ است.
- ب) در مجاورت کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش برگشت برابر 215 kJ است.
- پ) تفاوت انرژی قله نمودار انرژی - پیشرفت واکنش در دو حالت برابر 45 کیلوژول است.
- ت) تفاوت انرژی فعالسازی در جهت برگشت در دو حالت برابر 250 kJ است.

۲- انرژی فعال سازی واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



آ) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می شود.
 ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.

پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می شود.

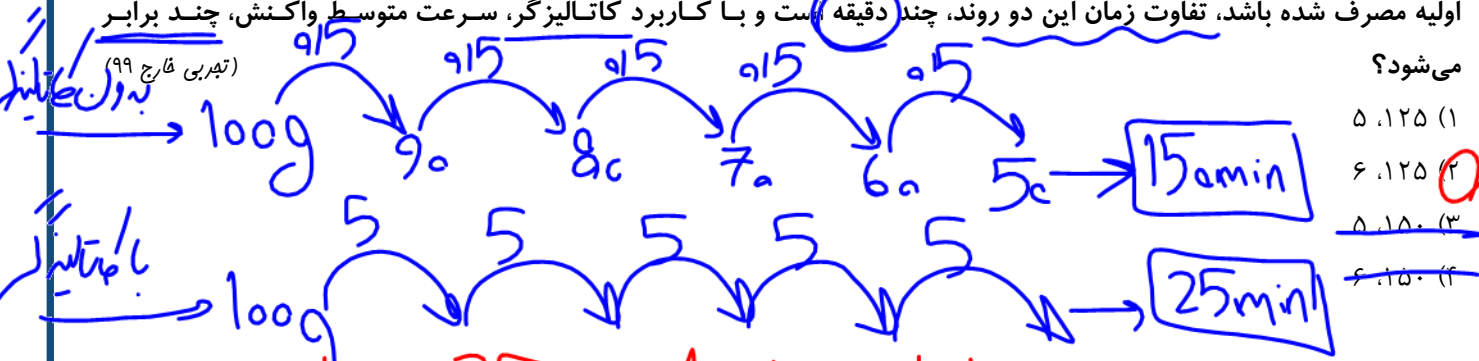
ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها، ۲۰ درصد کاهش می یابد.

ΔH

پ، ب، (۴)

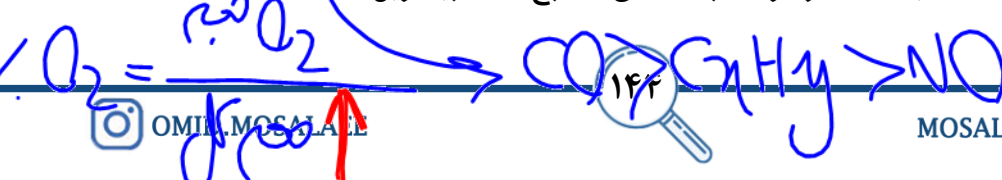
ب، ت (۲)

۳- اگر دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می شود؟



$$\frac{25}{150} = \frac{1}{6} \text{ برابر زمان}$$

- ۱- هوای خشک و پاک مخلوطی همگن از گازهاست که به طور غیر یکنواخت، در هواکره پخش شده اند.
- ۲- در هوای آلوده علاوه بر اجزای هوای پاک، گازهایی مانند گوگرد دی اکسید، کربن مونوکسید و دوده نیز وجود دارد.
- ۳- در هوای آلوده برخلاف هوای پاک گازهای نیتروژن مونوکسید و کربن مونوکسید وجود دارد.
- ۴- در هوای پاک برخلاف هوای آلوده، مواد آلی فرار و اوزون وجود ندارد.
- ۵- با افزایش میزان گازهای آلاینده در هوای یک شهر، درصد حجمی اکسیژن و نیتروژن کاهش می یابد.
- ۶- مقایسه میزان تولید سه آلاینده خروجی از اتومبیلها به صورت روبه روست: $CO > NO > C_xH_y$.
- ۷- در اغلب شهرهای بزرگ مقدار آلاینده های هواکره در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ بیشترین مقدار خود را دارد.





۸- گازهای کربن مونوکسید، گوگرد دی اکسید و نیتروژن دی اکسید از جمله آلاینده‌هایی هستند که باعث ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

۹- در هوای آلوده یک شهر به طور کلی غلظت گاز نیتروژن مونوکسید بیشتر از نیتروژن دی اکسید و اوزون است.

۱۰- اگر نسبت غلظت ppm گاز NO به CO در هوای آلوده یک شهر برابر $\frac{45}{14}$ باشد، نسبت درصد حجمی NO به CO برابر ۳ خواهد بود.

۱۱- دلیل خروج آلاینده‌های C_xH_y در گازهای خروجی از آگزوز خودروها به علت سوختن ناقص بنزین در آنهاست.

۱۲- گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید جزو خطرناک ترین آلاینده های خروجی از آگزوز خودروها هستند.

۱۳- درصد جرمی نیتروژن در اکسیدی از آن که سبب قهوه‌ای دیده شدن هوای آلوده می‌شود به تقریب برابر ۴۱٪ است.

۱۴- آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها با سرعت زیادی در عرض چند ثانیه از موتور خارج می‌شوند و وارد هواکره می‌شوند.

۱۵- در مبدل‌های کاتالیستی گاز نیتروژن مونوکسید به گاز نیتروژن دی اکسید تبدیل می‌شود.

۱۶- در مبدل‌های کاتالیستی گاز CO به CO_2 تبدیل شده و به علت بالا بودن انرژی فعالساز، در دمای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.

۱۷- در شرایط یکسان واکنش تبدیل هر مول NO به N_2 گرمای کمتری نسبت به واکنش تبدیل هر مول CO به CO_2 آزاد می‌کند.

۱۸- در مسیر گازهای خروجی از آگزوز خودروها از مبدل‌های کاتالیستی استفاده می‌شود که می‌تواند آلاینده‌های خروجی از آگزوز را حذف کند.

۱۹- امروزه مبدل‌های کاتالیستی توری‌هایی از جنس پلاتین، پالادیم و رودیم است.

۲۰- چون کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی مصرف نمی‌شوند، مبدل‌های کاتالیستی برای مدت بسیار طولانی کارایی دارند.

۲۱- در سطح سرامیک‌ها درون مبدل کاتالیستی توده‌های فلزی با قطر ۱ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

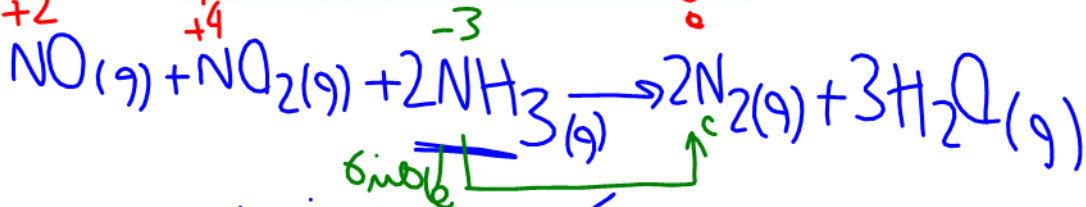
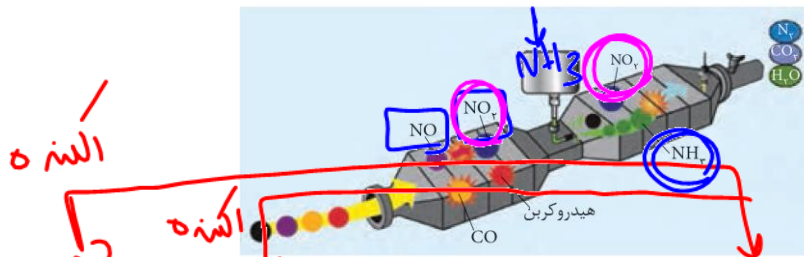
(تهری ۹۹)

۴- کدام گزینه درست است؟

2-10nm

- (۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- (۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- (۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگزوز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- (۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

۱۳ با توجه به شکل زیر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای دیزلی را نشان می‌دهد ✓
- ۲- این نوع مبدل‌ها برخلاف مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی سبب حذف کامل گازهای NO و NO_۲ می‌شود. ✗
- ۳- گاز آمونیاک در این واکنش به عنوان کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش تبدیل اکسیدهای نیتروژن به گاز نیتروژن می‌شود. ✗
- ۴- در این واکنش گازهای NO و NO_۲ نقش اکسند را دارند. ✓
- ۵- در هر دو قسمت این دستگاه گازهای آمونیاک و نیتروژن دی‌اکسید مشاهده می‌شود. ✗
- ۶- در این نوع مبدل همانند مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کربن مونوکسید و هیدروکربنهای نسوخته به وسیله سوختن، حذف می‌شوند. ✓



- ۵- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_۱ و T_۲ (T_۱ > T_۲)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(تهرانی فارغ ۹۹)

- آ) کمینه انرژی موردنیاز برای انجام واکنش در دمای T_۱ کم‌تر از مقدار آن در دمای T_۲ است. ✗
- ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_۱ و T_۲، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها وابسته است. ✗
- پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در دمای T_۱، بیش‌تر از دمای T_۲ است. ✓
- ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای T_۱ و T_۲، کم‌تر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها در این دو دما برابر است. ✓

(۴) ب، ت

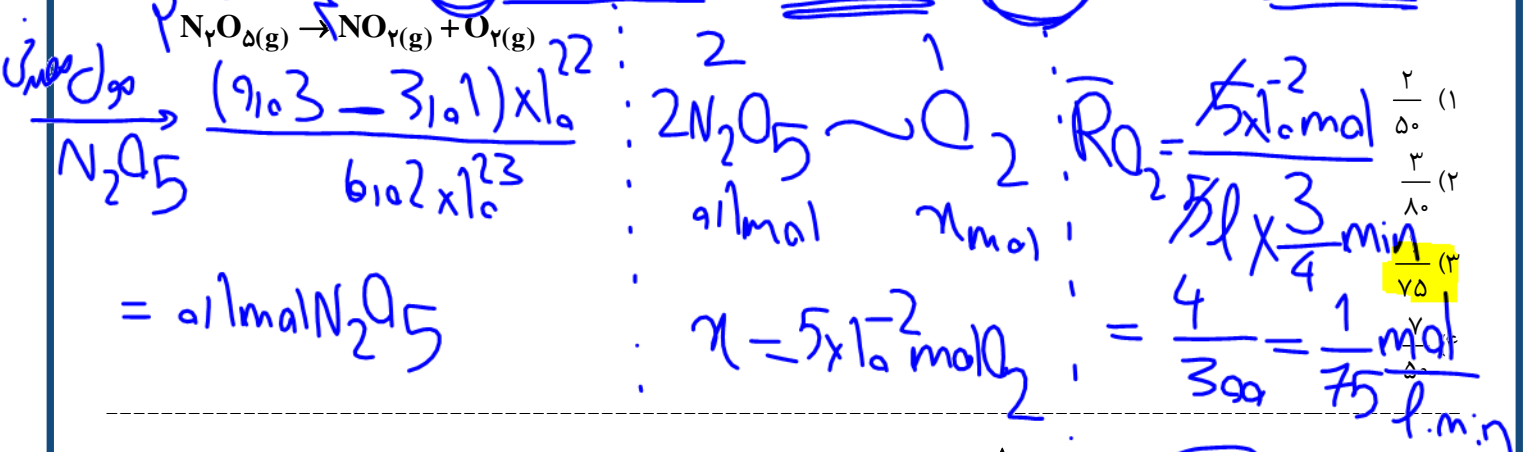
(۳) پ، ت

(۲) ت

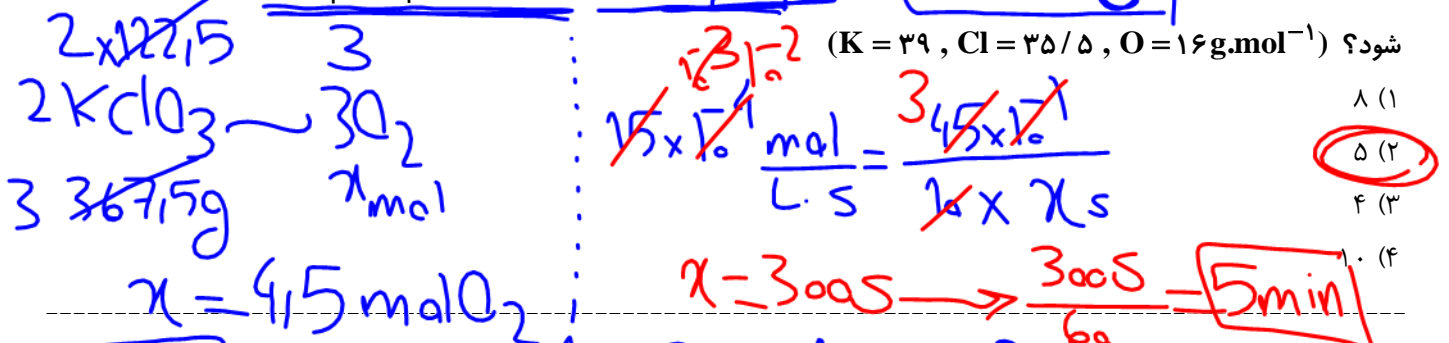
(۱) آ، پ

مسائل سینتیک شیمیایی

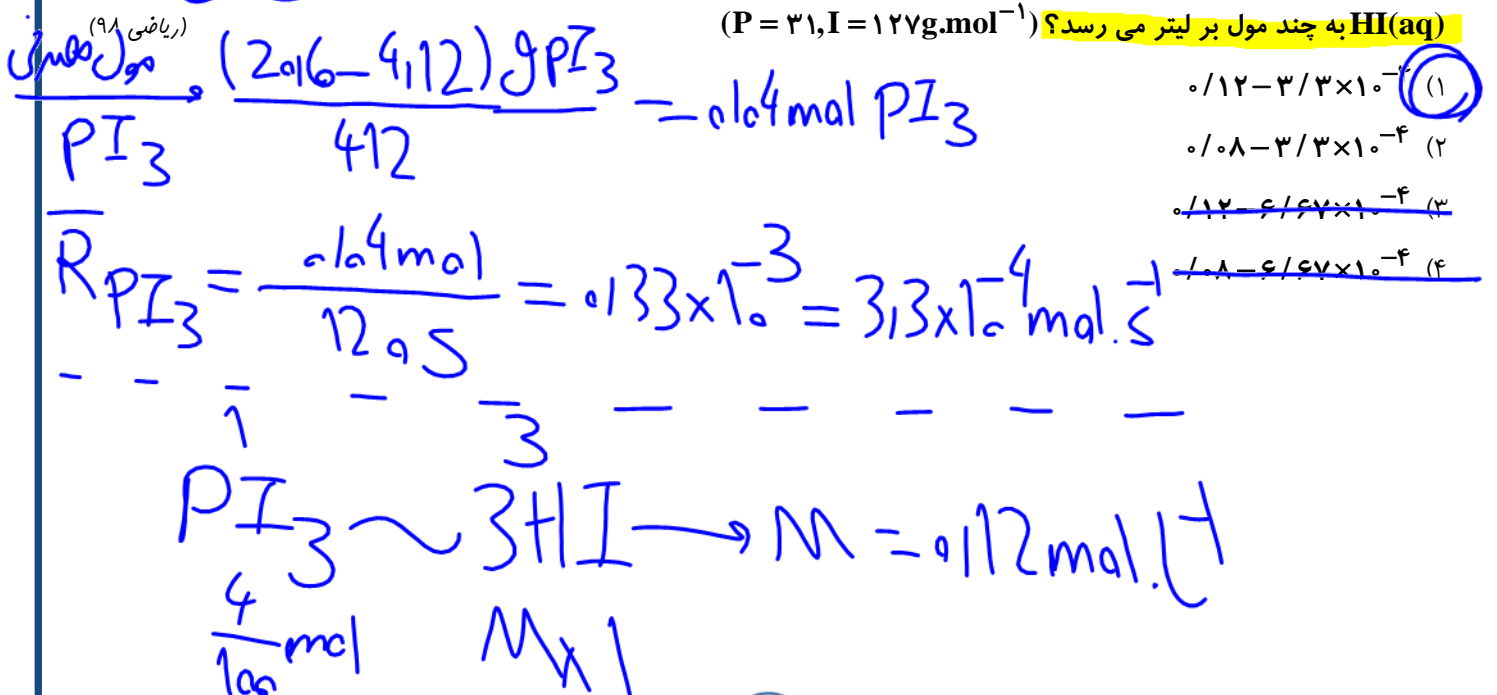
۱. در واکنش موازنه نشده زیر که در ظرفی به حجم ۵ لیتر انجام می شود اگر تعداد مولکول های N_2O_5 در آغاز واکنش برابر $9/0 \times 10^{22}$ و پس از گذشتن ۴۵ ثانیه برابر $3/0 \times 10^{22}$ باشد، سرعت متوسط تولید O_2 چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟



۲. اگر در واکنش $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سر بسته انجام می گیرد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر $0.0015 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می کشد تا $367/5$ گرم پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود؟ ($K = 39, Cl = 35/5, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)



۳. در واکنش موازنه نشده $PI_3(s) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + 3HI(aq)$ اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر $20/6$ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به $4/12$ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می رسد؟ ($P = 31, I = 127 g \cdot mol^{-1}$)



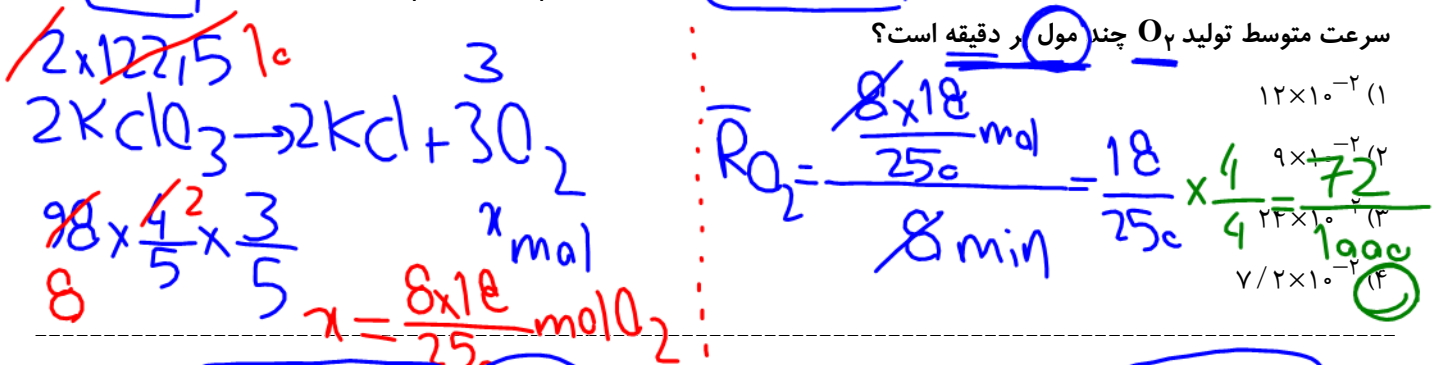
۴. اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص پس از گذشت ۱۰ دقیقه، ۴/۲ گرم از آن باقی مانده و ۰/۲ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط چند ثانیه‌ی دیگر واکنش کامل می‌شود؟ (Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶) (ریاضی ۹۴)



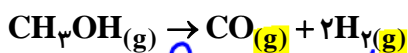
$$\begin{array}{l} 2 \text{NaHCO}_3 \sim \text{H}_2\text{O} \\ x \text{ mol} \quad \quad 0.2 \text{ mol} \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{l} 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \\ \text{min} \end{array} = \frac{(4.2 \text{ g})}{84} \text{ mol} \quad \begin{array}{l} 75 - 4 \times 10^{-2} (1) \\ 75 - 2 \times 10^{-2} (2) \\ 60 - 4 \times 10^{-2} (3) \end{array}$$

$$x = 0.4 \text{ mol} \rightarrow R = \frac{0.4 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = 4 \times 10^{-2} \quad ; \quad x = \frac{5 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} \text{ min} \times 60 = 75 \text{ s}$$

۵. ۹۸ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۸۰٪ را در سامانه‌ای وارد می‌کنیم تا مطابق واکنش موازنه‌نشده: $\text{KClO}_3(s) \rightarrow \text{KCl}(s) + \text{O}_2(g)$ به میزان ۶۰٪ تجزیه شود، اگر زمان لازم برای انجام کامل واکنش برابر ۸ دقیقه باشد، سرعت متوسط تولید O_2 چند مول بر دقیقه است؟



۶. اگر ۸ گرم بخار متانول را مطابق واکنش زیر حرارت دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۴ درصد آن تجزیه شود، سرعت متوسط تجزیه آن چند مول بر دقیقه بوده و در این فاصله‌ی زمانی تقریباً چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ g.mol⁻¹)



$$\begin{array}{l} \left(\frac{8}{32}\right) \text{ mol} \times \frac{4}{100} \\ \text{CH}_3\text{OH} \\ \frac{1}{3} \text{ min} \\ = 0.13 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{l} 1 \\ 3 \times 22.4 \\ \text{CO} + 2\text{H}_2 \\ \frac{1}{10} \text{ mol} \quad x \end{array} \quad \begin{array}{l} 6/72 = 0/75 (1) \\ 16/8 = 0/78 (2) \\ 6/72 = 0/2 (3) \\ 16/8 = 0/3 (4) \end{array}$$

۷. در ظرفی ۰/۲ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید مطابق معادله‌ی موازنه‌نشده $2\text{NO}_2(g) \rightarrow \text{NO}(g) + \text{O}_2(g)$ در حال تجزیه است. اگر پس از گذشت ۲۰ ثانیه از شروع واکنش غلظت گاز نیتروژن دی‌اکسید به ۰/۱۶ مولار برسد و سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن مونو‌اکسید برابر $0.72 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر است؟

$$\begin{array}{l} 0.12 - (0.16 \times V) \\ \text{NO}_2 \\ 0.12 - 0.16V \text{ mol NO}_2 \\ \vdots \\ 72 \times 10^{-2} \text{ mol} = \frac{(0.12 - 0.16V) \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times \frac{1}{3} \\ 0.24V = 0.12 - 0.16V \end{array} \quad \begin{array}{l} 0/5 (1) \\ 1 (2) \\ 1/5 (3) \\ 2 (4) \end{array}$$

۸. a گرم متانول مطابق واکنش $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ در حال تجزیه شدن است. اگر در ۵ ثانیه اول با سرعت متوسط 0.1 مول بر ثانیه تجزیه شود. و در پایان ثانیه پنجم مقدار ۴۸ لیتر گاز در ظرف وجود داشته باشد، a کدام است؟ (حجم مولی گازها در این شرایط را برابر ۲۴ لیتر در نظر بگیرید) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$)

۴۸ (۱)

۵۱/۲ (۲)

۵۷/۶ (۳)

۶۰/۸ (۴)

۹. واکنش تجزیه کلسیم کربنات مطابق معادله: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ در حال انجام است. اگر سرعت متوسط تجزیه کلسیم کربنات در این شرایط برابر 75×10^{-3} مول بر دقیقه باشد و ۸ مول کلسیم کربنات در ابتدا در ظرف قرار دهیم، پس از گذشت ۴۵ دقیقه چند گرم ماده جامد در ظرف وجود خواهد داشت؟ ($\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16$)

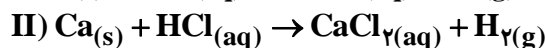
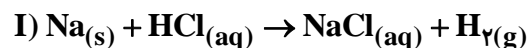
۶۵۱/۵ (۱)

۶۶۱/۵ (۲)

۳۵۱/۵ (۳)

۳۳۱/۵ (۴)

۱۰. اگر سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در دو واکنش موازنه نشده زیر در یک بازه زمانی با یکدیگر برابر باشند، جرم سدیم مصرفی چند برابر جرم کلسیم مصرفی است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)



۰/۵۷۵ (۱)

۱/۷۵ (۲)

۰/۸۵ (۳)

۱/۱۵ (۴)

۱۱. جدول زیر غلظت سه ماده x, y و z را در بازه‌های زمانی متفاوت در یک واکنش فرضی نشان می‌دهد. حاصل $a + b - c$ کدام است؟

زمان (s)	۰	۲	۴	۶	۸
غلظت (mol.L^{-1})					
[x]	۰	۰/۵	۰/۸۷۵	a	۱/۲۵
[y]	۶/۲۵	۴/۷۵	b	۲/۸۷۵	۲/۵
[z]	۰	۱	۱/۷۵	۲/۲۵	c

۲ (۱)

۲/۲۵ (۲)

۲/۵ (۳)

۲/۷۵ (۴)

۱۲. با توجه به جدول زیر که جرم مخلوط واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید را بر حسب زمان نشان می‌دهد، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید چند مول بر دقیقه است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰

(۱) ۰/۰۴

(۲) ۰/۰۸

(۳) ۰/۱۶

(۴) ۰/۳۲

۱۳. تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیه آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:



نسبت سرعت متوسط در دو ثانیه چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟ (تجربی ۹۹)

t(s)	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[H_2O_2](mol \cdot L^{-1})$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

(۱) ۱/۶۴

(۲) ۱/۸۱

(۳) ۲/۰۴

(۴) ۲/۱۰

۱۴. از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت ضریب استوکیومتری فرآورده(ها) به واکنش‌دهنده(ها) در معادله موازنه شده واکنش، کدام است؟ (ریاضی قارچ ۹۹)

غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)			زمان (ثانیه)
D	E	A	
۰	۰	۰/۰۲۰۰	۰
۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۶۳	۰/۰۱۶۹	۱۰۰
۰/۰۰۲۹	۰/۰۱۱۶	۰/۰۱۴۲	۲۰۰
۰/۰۰۴۰	۰/۰۱۶۰	۰/۰۱۲۰	۳۰۰
۰/۰۰۴۹	۰/۰۱۹۹	۰/۰۱۰۱	۴۰۰

(۴) ۴

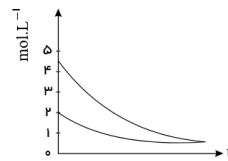
(۳) ۲/۵

(۲) ۰/۲۵

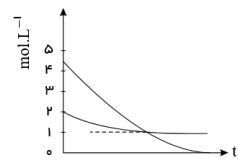
(۱) ۱/۲۵

۱۵. روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A_2 و D_2 در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای A_2 و D_2 ، به ترتیب برابر ۲ و $4/5$ مول بر لیتر باشد.) (تبریزی ۹۹)

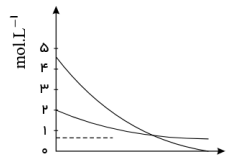
(معادله واکنش موازنه شود.) $A_2(g) + D_2(g) \rightarrow AD_2(g)$



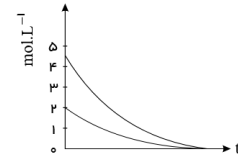
۲



۱

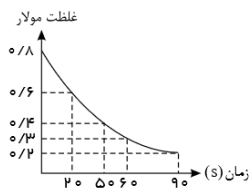


۳



۴

۱۶. با توجه به نمودار مقابل که به واکنش ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید و مقدار کافی کلسیم کربنات مربوط است، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش، ۲ لیتر گاز با چگالی $1/16 \text{ g.L}^{-1}$ تولید می شود؟ ($C=12, O=16$) (قلم پی ۹۹)



۲۰ (۱)

۵۰ (۲)

۶۰ (۳)

۹۰ (۴)

۱۷. در واکنش فرضی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ ، $\Delta H = +90 \text{ kJ}$ ، اگر نسبت انرژی فعالسازی رفت به برگشت برابر $4/3$ باشد،

انرژی فعالسازی برگشت چند کیلوژول است؟

۲۷۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۲۴۰ (۳)

۶۰ (۴)

۱۸. اگر در واکنش فرضی $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ ، $\Delta H = -120 \text{ kJ}$ ، اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش رفت ۵۰٪ کاهش داده شود، انرژی فعالسازی واکنش برگشت چند درصد کاهش

می یابد؟

۱۲/۵ (۱)

۱۶ (۲)

۲۰ (۳)

۵۰ (۴)

۱۹. با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰/۰۰۰ خودرو در شهری رفت‌وآمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟ (ریاضی ۹۹)

NO	C _x H _y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل

مقدار آلاینده $\text{g} \cdot \text{km}^{-1}$

$$۷۴/۱۴،۲۸۸/۴(۱)$$

$$۸۵/۷۱،۲۸۸/۴(۲)$$

$$۷۴/۱۴،۳۱۹/۶(۳)$$

$$۸۵/۷۱،۳۱۹/۶(۴)$$

۲۰. با استفاده از ۶/۸ گرم آمونیاک در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، از ورود مجموعاً چند گرم گاز آلاینده به هوا که می‌توان جلوگیری کرد و اگر پس از انجام کامل واکنش، ۹/۶ لیتر گاز نیتروژن تولید شده باشد دمای مبدل کاتالیستی به چند درجه سلسیوس رسیده است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶)

$$۲۴/۵ - ۱۵/۲(۱)$$

$$۲۴/۵ - ۱۷/۸(۲)$$

$$۱۹/۵ - ۱۵/۲(۳)$$

$$۱۹/۵ - ۱۷/۸(۴)$$

۲۱. بهره‌گیری از کاتالیزگر در فرآیند تبدیل گازوئیل به هیدروکربن‌های سبک‌تر در پالایشگاه، سبب کاهش دمای انجام واکنش از ۷۰۰°C به ۵۰۰°C می‌شود. اگر ظرفیت گرمایی ویژه گازوئیل برابر $۰/۸ \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ باشد و برای تأمین گرمای لازم از سوختن گاز متان استفاده شود، با کاربرد کاتالیزگر در این فرآیند، برای تبدیل یک کیلوگرم گازوئیل به فرآورده‌های موردنظر، به تقریب، در مصرف چند لیتر گاز متان (در شرایط STP) صرفه‌جویی و از انتشار چند گرم گاز CO_۲ جلوگیری می‌شود؟ (ΔH) سوختن گاز متان، $-۸۸۰ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر گرفته شود، (C = ۱۲, O = ۱۶ : $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۹)

$$۸،۴/۰۷(۱)$$

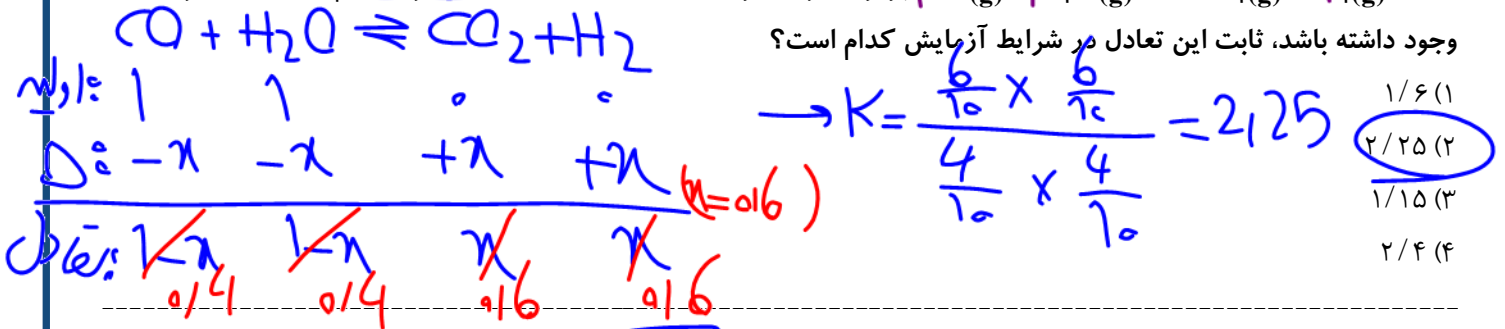
$$۸/۸،۴/۰۷(۲)$$

$$۶،۵/۰۴(۳)$$

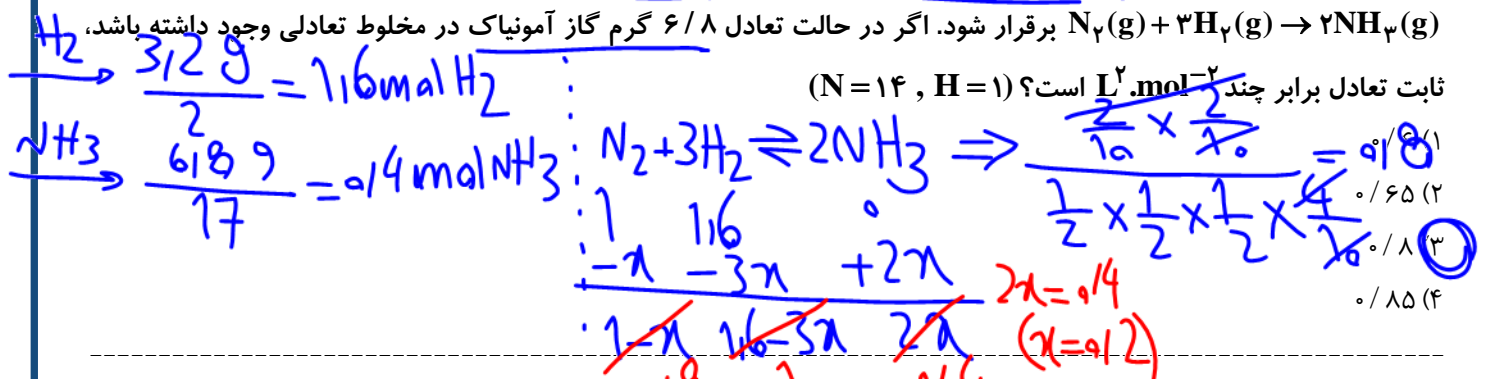
$$۶/۸،۵/۰۴(۴)$$

مسائل ثابت تعادل

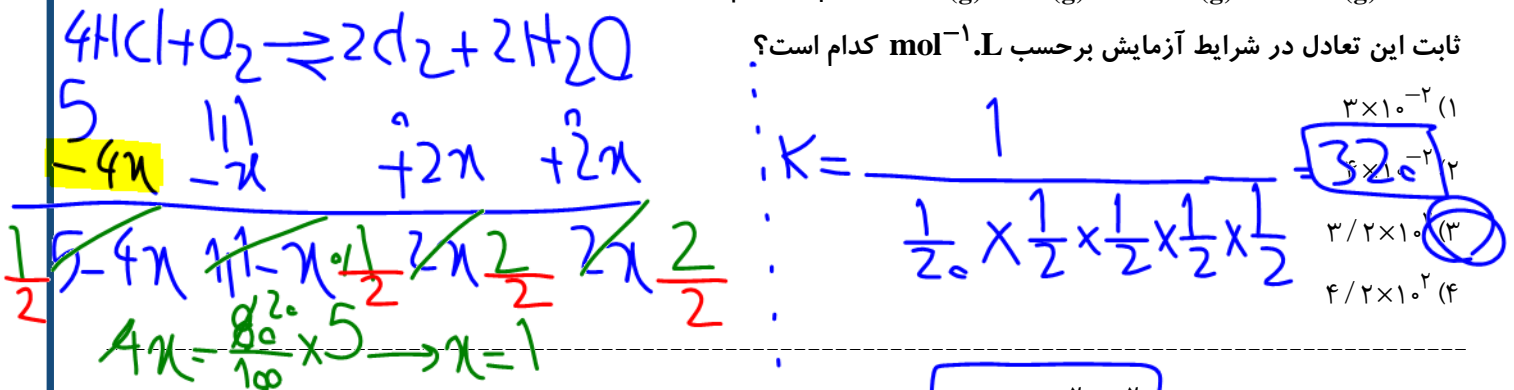
۱- مخلوطی شامل یک مول گاز CO و یک مول بخار آب را در یک ظرف سربسته ۱۰ لیتری، گرما می‌دهیم تا تعادل گازی: $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل مقدار $\frac{1}{6}$ مول گاز CO_2 در مخلوط گازی وجود داشته باشد، ثابت این تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟



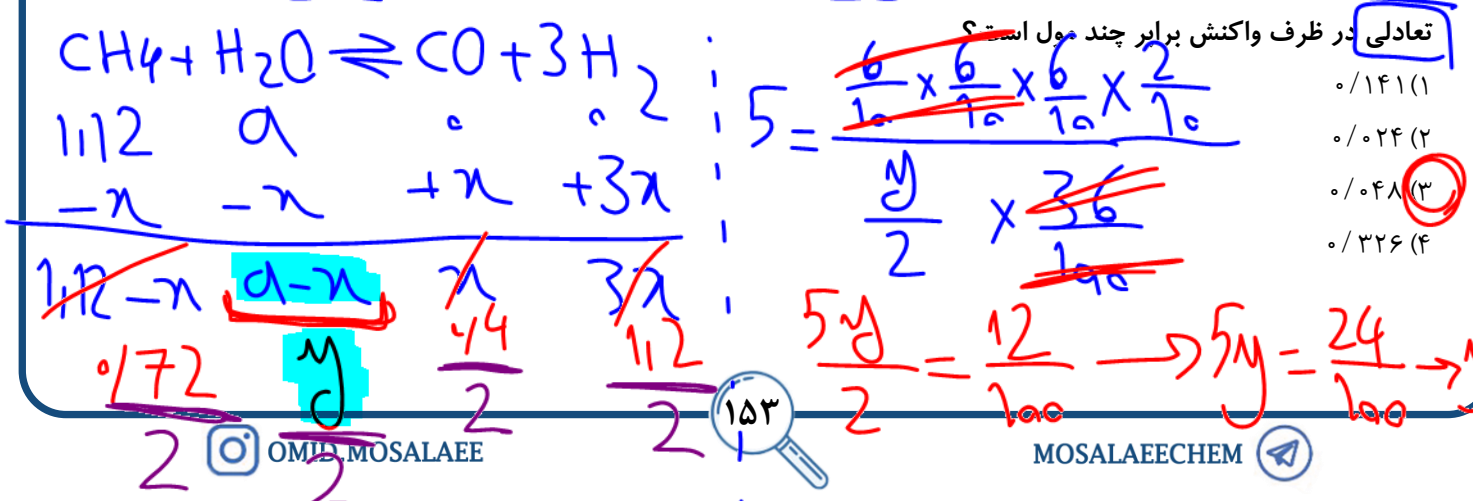
۲- اگر $\frac{3}{2}$ گرم گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن را در یک ظرف دولیتری مخلوط کرده و گرما دهیم تا تعادل گازی $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3\text{(g)}$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل $\frac{6}{8}$ گرم گاز آمونیاک در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد،



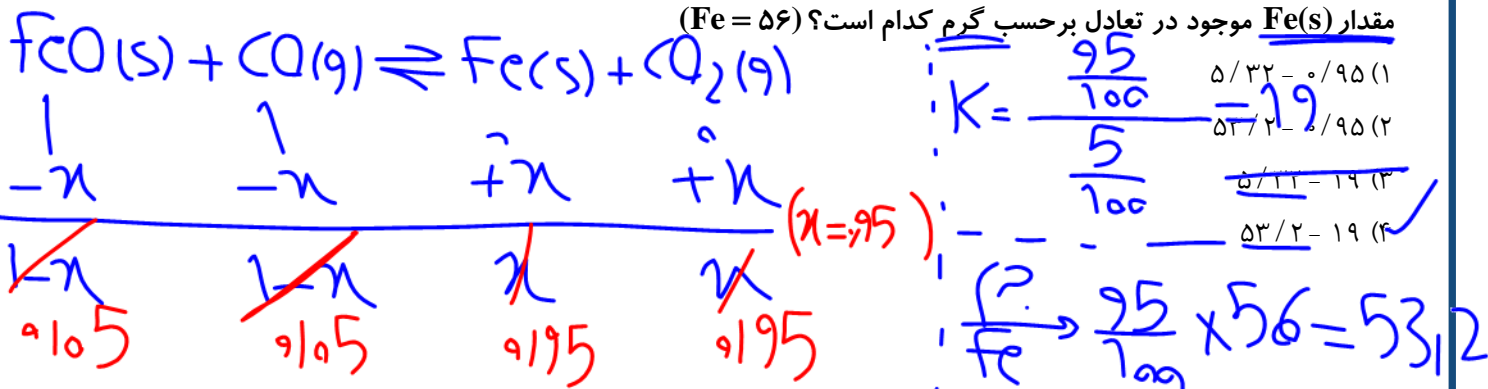
۳- مخلوطی از ۵ مول گاز HCl را با $\frac{1}{4}$ مول گاز اکسیژن در ظرف سربسته دولیتری تا رسیدن به حالت تعادل مطابق واکنش: $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$ گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل ۸۰ درصد گاز HCl تجزیه شده باشد،



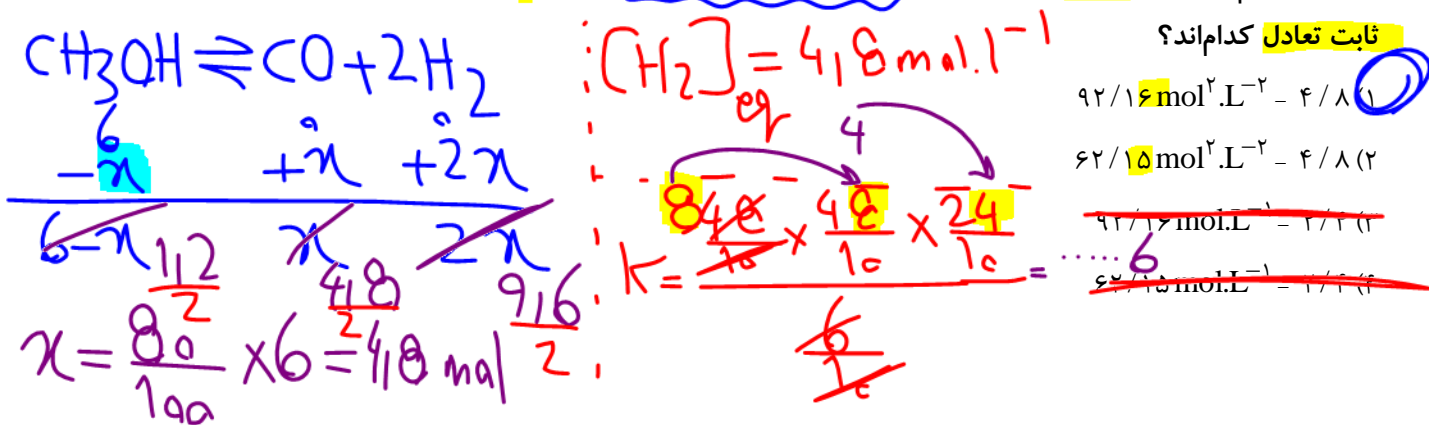
۴- با توجه به تعادل گازی $\text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$ ، $K = 5 \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ که در یک ظرف سربسته دولیتری برقرار است، اگر مقدار اولیه گاز متان برابر $\frac{1}{12}$ مول مقدار گاز CO در حالت تعادل برابر $\frac{1}{4}$ مول باشد، مقدار H_2O



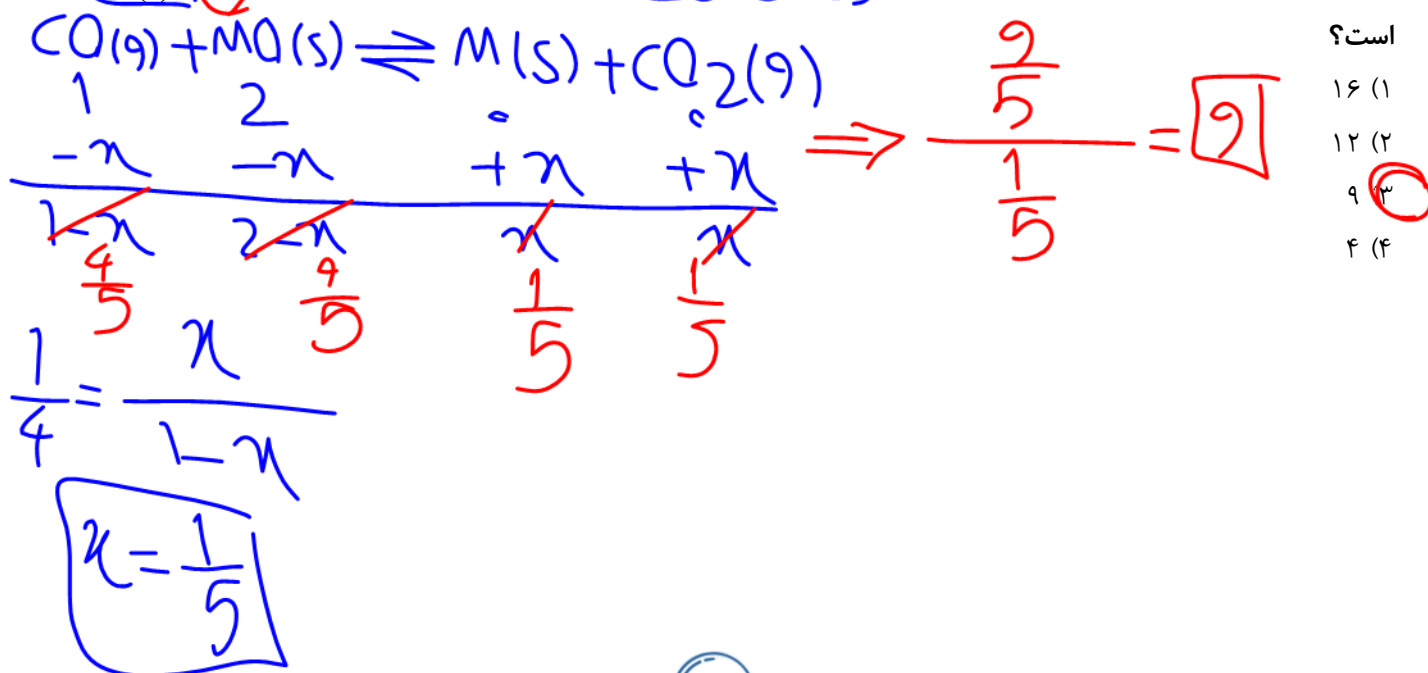
۵- با توجه به واکنش تبدالی $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ که در دمای معین در یک ظرف سر بسته یک لیتری و با یک مول از هر واکنش دهنده آغاز شده است، اگر مقدار 0.05 مول گاز CO در تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل کدام و مقدار Fe(s) موجود در تعادل بر حسب گرم کدام است؟ ($\text{Fe} = 56$)



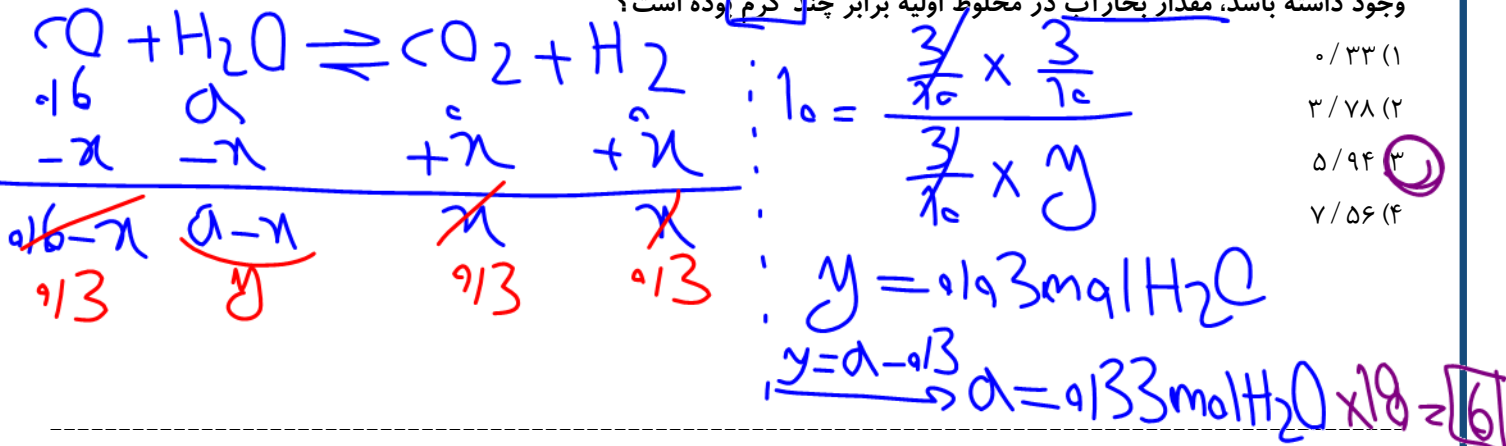
۶- مقدار ۶ مول بخار متانول را در یک ظرف دربسته ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل گازی $\text{CH}_3\text{OH(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$ گرم می‌دهیم. اگر تا لحظه برقراری تعادل، ۸۰ درصد متانول تجزیه شده باشد، غلظت H_2 در حال تعادل بر حسب مول بر لیتر و ثابت تعادل کدام‌اند؟



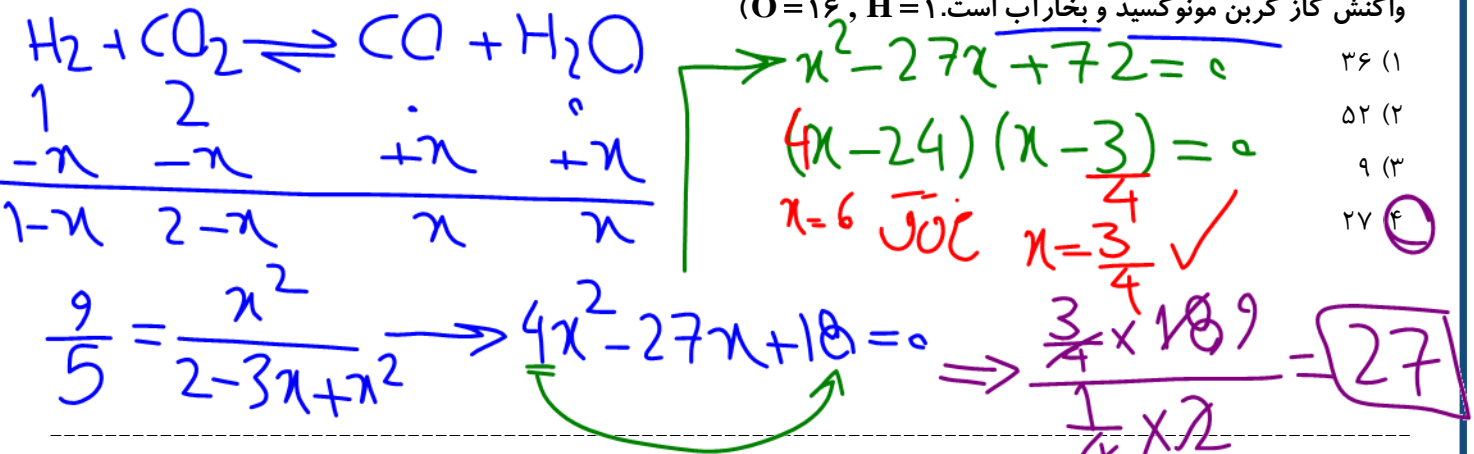
۷- دو مول از اکسید فلز M و یک مول از CO(g) در ظرف یک لیتری دربسته وارد و گرمای داده شده‌اند تا تعادل $\text{CO(g)} + \text{MO(s)} \rightleftharpoons \text{M(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ با ثابت تعادل $1/25$ برقرار شود. در حالت تعادل نسبت مولی $\frac{\text{MO(s)}}{\text{M(s)}}$ کدام است؟



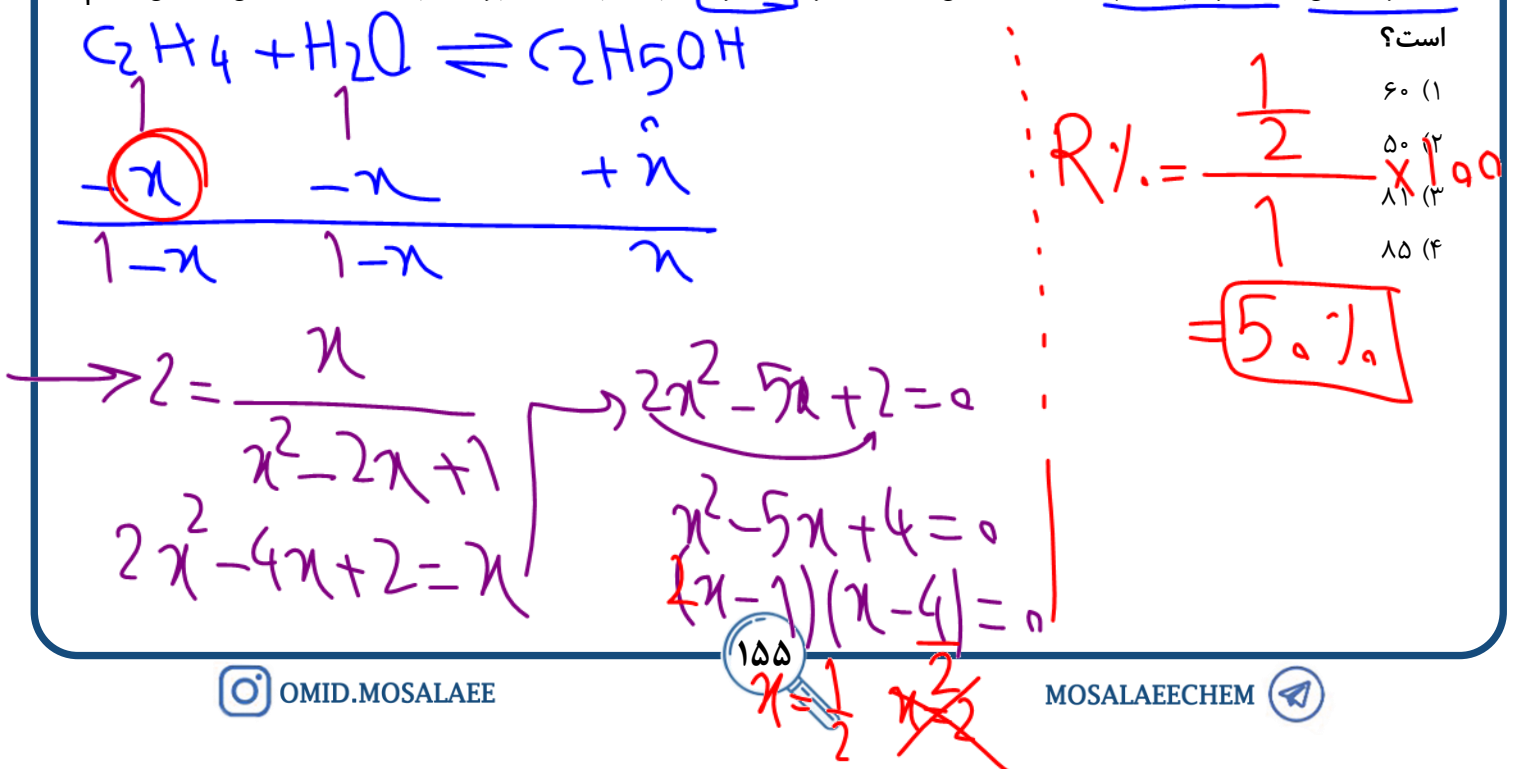
۸- مقداری بخار آب را با 0.6 مول گاز CO در یک ظرف ~~سریسته~~ ۳ لیتری مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی: $K = 10$ ، $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ برقرار شود، اگر در حالت تعادل 0.3 مول گاز CO_2 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار بخار آب در مخلوط اولیه برابر چند گرم بوده است؟



۹- اگر یک مول گاز هیدروژن با دو مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف یک لیتری در بسته مخلوط شده به شکل تعادلی با هم واکنش دهند و K برابر $1/8$ باشد، نسبت جرم $H_2O(g)$ و $H_2(g)$ در مخلوط به حالت تعادل کدام است؟ (فراورده‌های این واکنش گاز کربن مونوکسید و بخار آب است. $O = 16$, $H = 1$)

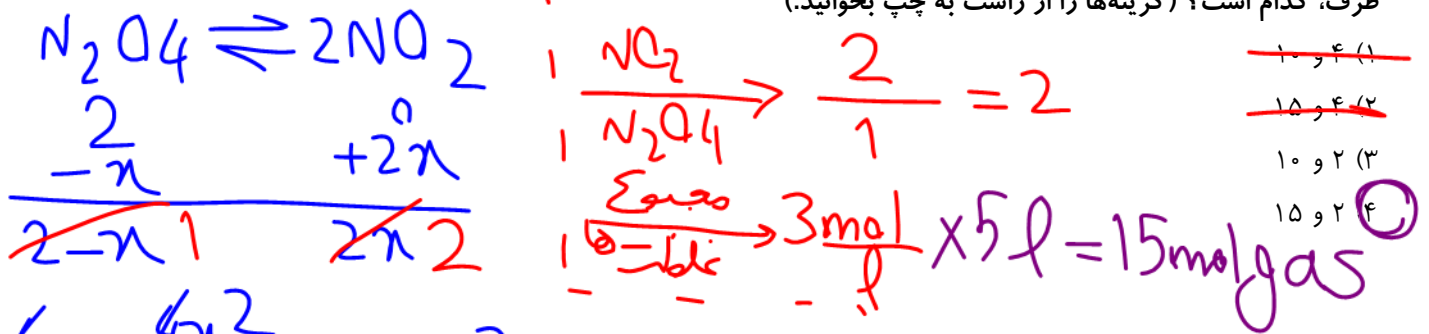


۱۰- از واکنش $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$ ، $K = 2 \text{ mol}^{-1} \cdot L$ برای تهیه اتانول در صنعت استفاده می‌شود. اگر دو مول اتیلن و دو مول بخار آب در دمای معین در یک ظرف ۲ لیتری در بسته به تعادل برسند، بازده درصدی این واکنش کدام است؟



۱۱- در یک فرایند، مقدار ۱۰ مول $N_2O_4(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و برقراری تعادل:

$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، $K = 4 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نسبت غلظت مولار NO_2 به غلظت مولار N_2O_4 و مجموع مولهای گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



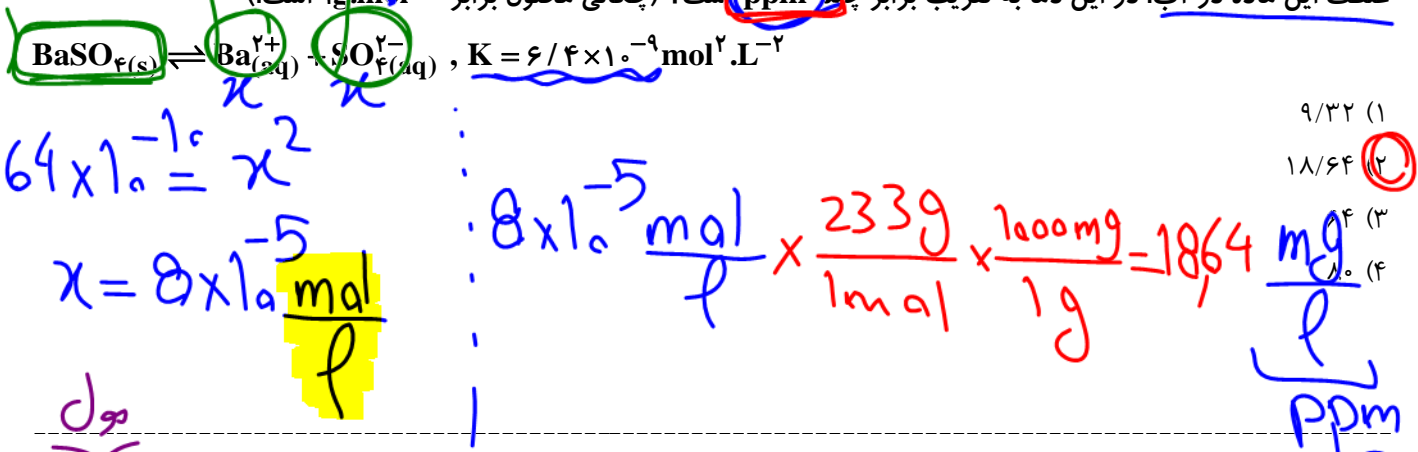
$$4 = \frac{4x^2}{2-x} \rightarrow x^2 + x - 2 = 0$$

$$(x+2)(x-1) = 0$$

$x = -2$ (رد) $x = 1$ (درست)

۱۲- مقادری باریم سولفات ($M = 233 \text{ g.mol}^{-1}$)، مطابق واکنش تعادلی زیر در ۱۰۰۰ گرم آب در دمای معین حل می‌شود،

غلظت این ماده در آب، در این دما به تقریب برابر چند ppm است؟ (چگالی محلول برابر 1 g.mol^{-1} است.)



$$K = \frac{3 \times 6 \times 6}{6 \times 6} = 3$$

3	0	0	0
$-2x$	$+2x$	$+x$	0
$3-2x$	x	$2x$	x

$3-2x = 2x = x = 3/4$

۱- ۲/۳

۲- ۲/۴

۳- ۳/۲۵

۴- ۳/۳

۱۴- 2×10^{-3} مول هیدروژن و 2×10^{-3} مول نیتروژن را در ظرفی ده لیتری تا برقراری تبادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ قرار می‌دهیم. اگر آمونیاک تولید شده پس از تبادل با ۱۰۰ میلی‌لیتر HCl با $pH=2$ واکنش دهد، ثابت تبادل واکنش مورد نظر برابر کدام است؟

Handwritten solution for problem 14:

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ($K = 5 \times 10^{-5}$)
 Initial: 2×10^{-4} 2×10^{-4} 0
 Change: $-x$ $-3x$ $+2x$
 Equilibrium: 1.5×10^{-4} 5×10^{-5} 2×10^{-4}
 $K = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{(1.5 \times 10^{-4})(5 \times 10^{-5})^3} = 5 \times 10^{-5}$
 $4 \times 10^{-8} = 1.5 \times 10^{-4} \times 1.25 \times 10^{-11}$
 $4 \times 10^{-8} = 1.875 \times 10^{-15}$
 $K = \frac{4 \times 10^{-8}}{1.875 \times 10^{-15}} = 2.13 \times 10^7$

اصل لوشاتلیه

۱۵- در فرایند هابر: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ کدام یک از تغییرات زیر باعث افزایش درصد مولی آمونیاک تولیدی و کدام باعث کاهش آن می‌شود؟

Handwritten analysis for problem 15:

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
 (1) افزایش فشار کل \uparrow
 (2) اضافه کردن H_2 به مخلوط \uparrow
 (3) افزایش دما \downarrow
 (4) بیرون راندن NH_3 از محیط تبادل \uparrow

۱۶- اضافه کردن هر یک از مواد زیر به تبادل $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$ تعادل را به کدام سمت جابه‌جا می‌کند؟

Handwritten analysis for problem 16:

$HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$
 (1) NaF (برگشت) \leftarrow
 (2) $Ca^{2+} + F^- \rightarrow CaF_2(s)$ (زیست) \leftarrow
 (3) NaOH \leftarrow
 $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (زیست)
 (4) HCl \leftarrow
 H^+ (برگشت) \leftarrow

۱۷- با توجه به تبادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ جملات زیر را تکمیل کنید.

(I) با قرار دادن ظرف تبادل در مخلوط آب گرم:

(۱) تبادل در جهت جابه‌جا می‌شود.

(۲) ثابت تبادل می‌یابد.

(۳) مخلوط، رنگ‌تر می‌شود.

(۴) در کل، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف می‌یابد.

(۵) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت می‌یابد.

(۶) میزان افزایش سرعت واکنش رفت نسبت به سرعت واکنش برگشت است.

(II) در اثر کاهش حجم ظرف مخلوط تبادل:

(۱) تبادل در جهت جابه‌جا می‌شود.

(۲) K ثابت می‌یابد.

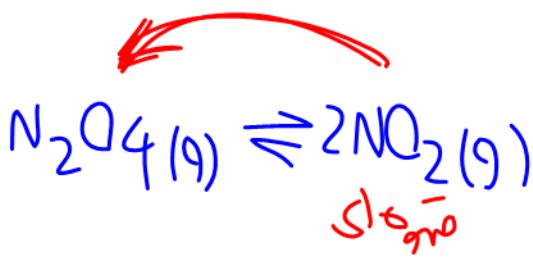
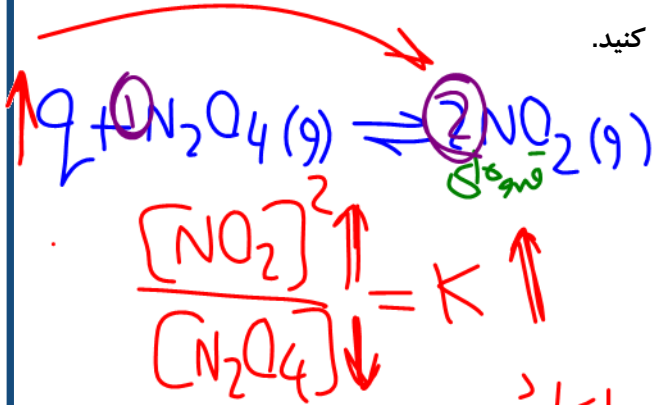
(۳) مقدار N_2O_4 و مقدار NO_2 می‌یابد.

(۴) غلظت N_2O_4 و غلظت NO_2 می‌یابد.

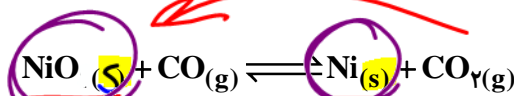
(۵) مخلوط تعادلی جدید نسبت به مخلوط تعادلی قبلی تر می‌شود.

(۶) سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت می‌یابد.

(۷) میزان افزایش سرعت واکنش برگشت نسبت به رفت است.



۱۸- با توجه به تبادل روبه‌رو، موارد زیر را تکمیل کنید:



(۱) با افزایش غلظت Ni، تبادل جابه‌جا می‌شود!

(۲) با افزایش مقدار Ni، غلظت Ni و تبادل جابه‌جا می‌شود!

(۳) با افزایش غلظت CO_2 ، تبادل در جهت جابه‌جا می‌شود.

مقدار Ni / مقدار NiO / مقدار CO / مقدار CO_2

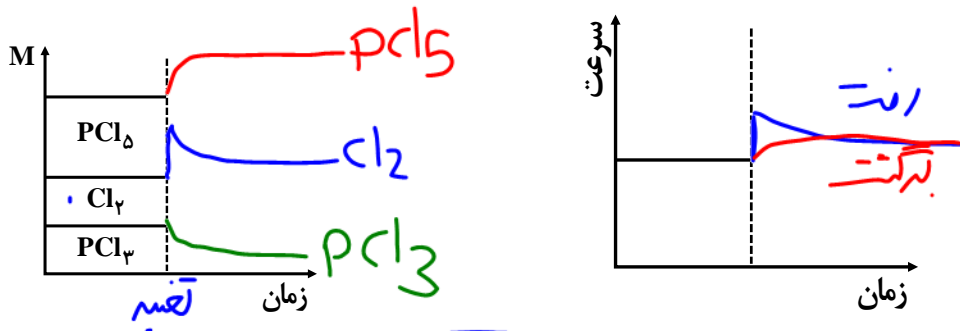
غلظت CO / غلظت Ni / غلظت NiO / غلظت CO_2

(۴) اگر K در دمای ۳۶K برابر $4/5 \times 10^3$ و در دمای ۱۱۲۵K برابر $1/5 \times 10^3$ باشد، واکنش است.

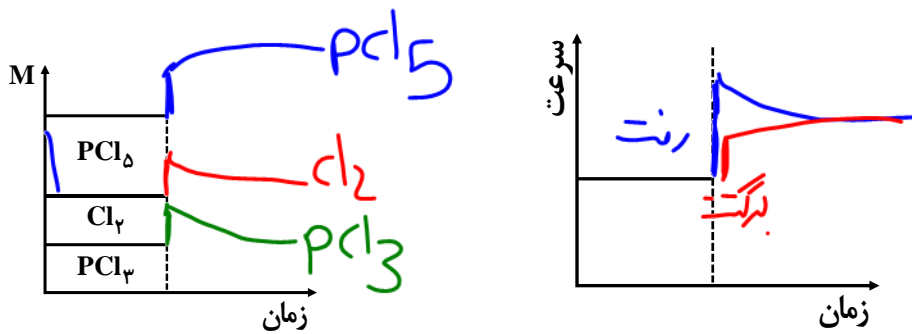
(۵) با افزایش دما، جرم مخلوط تعادلی است.

۱۹- با توجه به تعادل $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ ، هر یک از نمودارهای زیر را تکمیل کنید.

(I) اضافه کردن مقداری Cl_2



(II) افزایش فشار



۲۰- در میان موارد زیر چند عبارت درباره‌ی واکنش به حالت تعادل مقابل در ظرف دربسته درست هستند؟



(آ) رابطه‌ی ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]$ است.

(ب) با خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

(پ) با خارج کردن مقداری بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می‌شود.

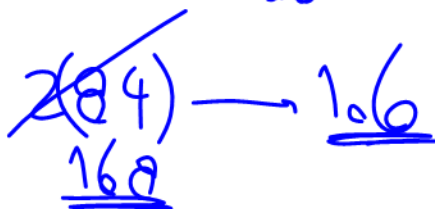
(ت) با افزایش دما، حجم گازهای تولیدی و مقدار عدد K افزایش می‌یابد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



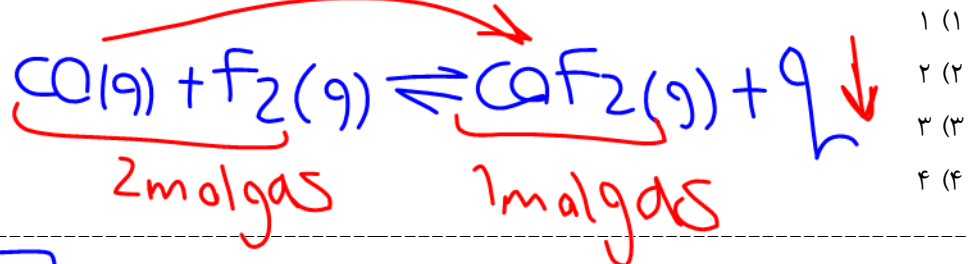
۲۱- در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند؟

(آ) در سیستم به حالت تعادل $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ با کاهش حجم ظرف تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و سبب کاهش K_c می‌شود.

(ب) در تعادل $\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ تغییر فشار و حجم در جابه‌جایی تعادل مؤثر نیست.

(پ) در تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ با افزایش دما، مجموع شمار مول‌های گازی در ظرف تعادل، ثابت می‌ماند.

(ت) در تعادل گازی $\text{CO} + \text{F}_2 \rightleftharpoons \text{COF}_2$ با کاهش دما، سرعت واکنش رفت، برگشت و فشار کلی سامانه کاهش می‌یابد.



۲۲- در میان موارد زیر چند عبارت درباره‌ی نقش کاتالیزگر در واکنش‌های برگشت پذیر درست هستند؟

(آ) زمان برقرار شدن حالت تعادل را کوتاه‌تر می‌کند.

(ب) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه افزایش می‌یابد.

(پ) مقدار ثابت تعادل را افزایش داده اما اثری بر پایداری واکنش‌دهنده و فراورده‌ها ندارد.

(ت) انرژی فعالسازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد.

(به اندازه - به نسبت!)
تبادل!

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۳- در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند؟

(آ) در تعادل $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{BaO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s})$ و در دمای ثابت با افزایش حجم ظرف و پس از برقراری تعادل، غلظت تمام

گونه‌ها ثابت می‌ماند.

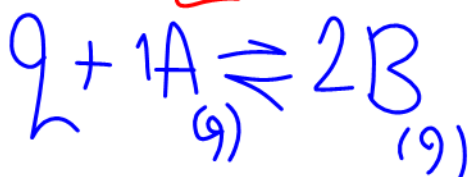
(ب) واکنش تعادلی $\text{K} = 16$ ، $\text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ در یک ظرف سرریسته به علت بزرگ بودن ثابت تعادل،

با سرعت زیاد به حالت تعادل می‌رسد.

(پ) اگر در واکنش تعادلی گازی $\Delta H > 0$ ، $n\text{A} \rightleftharpoons m\text{B}$ ، کوچک‌تر از m باشد، با کاهش حجم سامانه در دمای ثابت، مقدار B

افزایش می‌یابد.

(ت) در تعادل $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۲۴- در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

- (آ) با سرد کردن ظرف حاوی تعادل $N_2O_4(g)$ و $NO_2(g)$ ، رنگ آن قهوه‌ای تر می‌شود. ~~X~~
- (ب) کاهش دما سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازها $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ می‌شود. ~~X~~
- (پ) در واکنش میان گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن در حالت تعادل، با افزایش حجم تعادل در جهت رفت پیشرفت می‌کند. ~~X~~
- (ت) در سامانه تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در یک ظرف در بسته با افزایش مقداری گاز نئون واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۱ (۱)

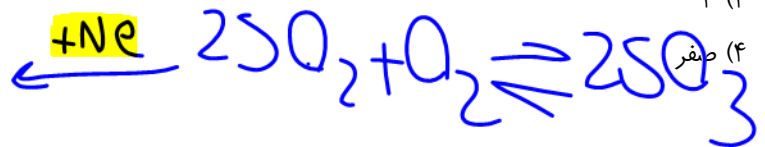
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ صفر (۴)



جمع ثابت ← تعادل جابه‌جا نمی‌شود!
فشار ثابت ← افزایش حجم ← راست!



شروعی ←

۲۵- اگر سامانه گازی: $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ را در سرنگی جمع کرده، دهانه‌ی سرنگ را با انگشت بسته، یک بار گاز را تحت فشار قرار دهیم، بار دیگر فشار آن را کم کنیم، گاز به ترتیب چه می‌شود؟

(۶۵)

لحظه اول ← پررنگ

(۱) پررنگ، کم‌رنگ - کم‌رنگ، پررنگ

(۲) پررنگ، پررنگ‌تر - کم‌رنگ، کم‌رنگ‌تر

(۳) کم‌رنگ، پررنگ - پررنگ، کم‌رنگ

(۴) کم‌رنگ، کم‌رنگ‌تر - پررنگ، پررنگ‌تر

۲۶- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح نیست باشد؟

- کاهش حجم در سامانه‌ی تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ سبب افزایش غلظت بیشتر واکنش‌دهنده‌ها می‌شود. ✓
- حضور $CaCO_3$ در تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ بی‌تأثیر است. ~~X~~
- اثر دما بر سرعت همه واکنش‌های شیمیایی یکسان است؛ اما بر ثابت تعادل متفاوت است. ✓
- بنابر اصل لوشاتلیه اگر تغییری سبب برهم خوردن تعادل شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان اثر آن را جبران کند. ✓

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۲۷- اگر سامانه تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، $\Delta H < 0$ را از یک ظرف ۱۰ لیتری به ظرفی ۲ لیتری منتقل کنیم، چه

تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + Q$
- غلظت SO_3 افزایش و غلظت O_2 و SO_2 کاهش می‌یابد.
 - تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.
 - غلظت همه مواد موجود در واکنش افزایش می‌یابد.
 - مقدار مول SO_3 افزایش و مقادیر مول O_2 و SO_2 کاهش می‌یابد.

$[H_2O]$ ↑

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۸- در میان موارد زیر چند عبارت درباره فرایند هابر درست هستند؟

- (آ) از دیدگاه تئوری، در واکنش تعادلی هابر، دمای بالا و فشار پایین دو شرط لازم برای پیشرفت واکنش است.
- (ب) در شرایط بهینه برای واکنش هابر، درصد جرمی گاز قطبی در مخلوط تعادلی به حدود ۲۸ درصد می‌رسد.
- (پ) در فرایند هابر افزایش دما سبب کاهش درصد مولی آمونیاک و کاهش زمان تولید این گاز است.
- (ت) در دستگاه مربوط به این فرایند، دمای مناسب برای سردکننده حدود $-40^\circ C$ است که در آن آمونیاک، مایع می‌شود.



۱ (۱)

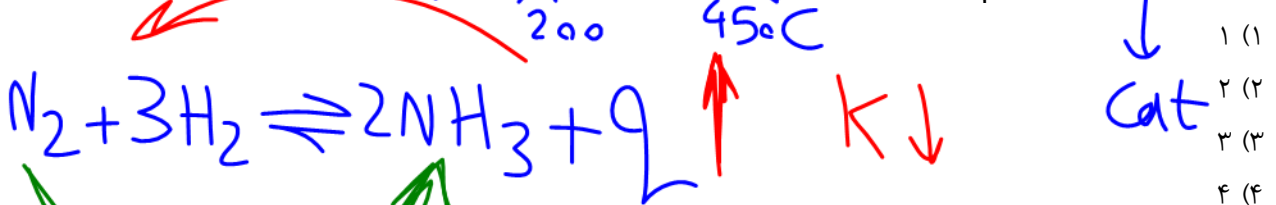
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۹- در میان موارد زیر چند عبارت درباره فرایند هابر نادرست هستند؟

- (آ) با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل واکنش، کاهش و با افزایش فشار، مقدار فراورده افزایش می‌یابد.
- (ب) با وجود گرماده بودن واکنش مربوط به آن، تا آن‌جا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می‌گیرد.
- (پ) آهن ($Fe(s)$) سبب افزایش سرعت رسیدن به تعادل مورد نظر می‌شود.
- (ت) شرایط بهینه برای انجام واکنش هابر، دمای $450^\circ C$ و فشار $200 atm$ است.



۱ (۱)

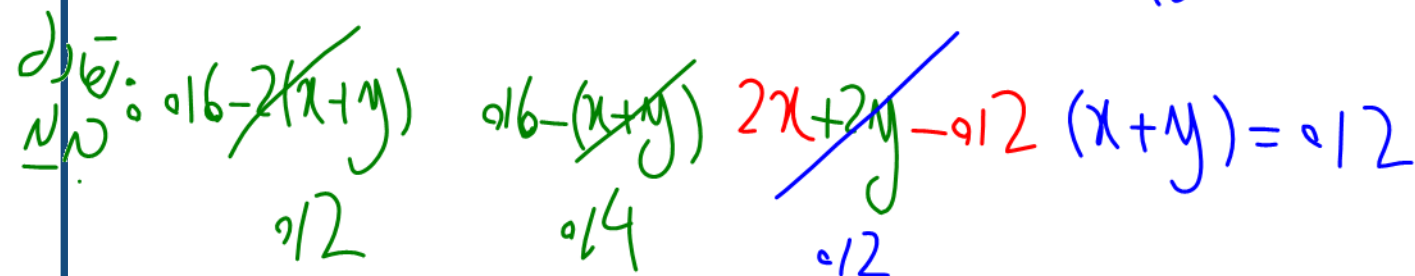
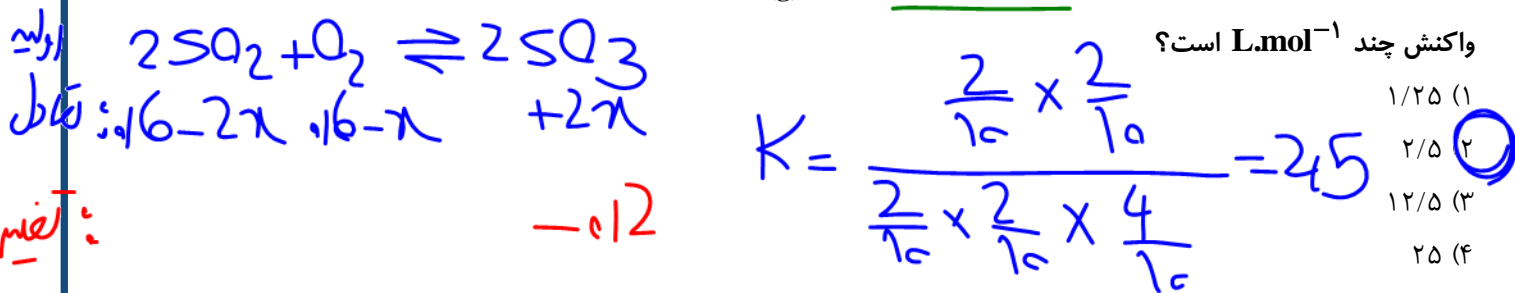
۲ (۲)

۳ (۳)

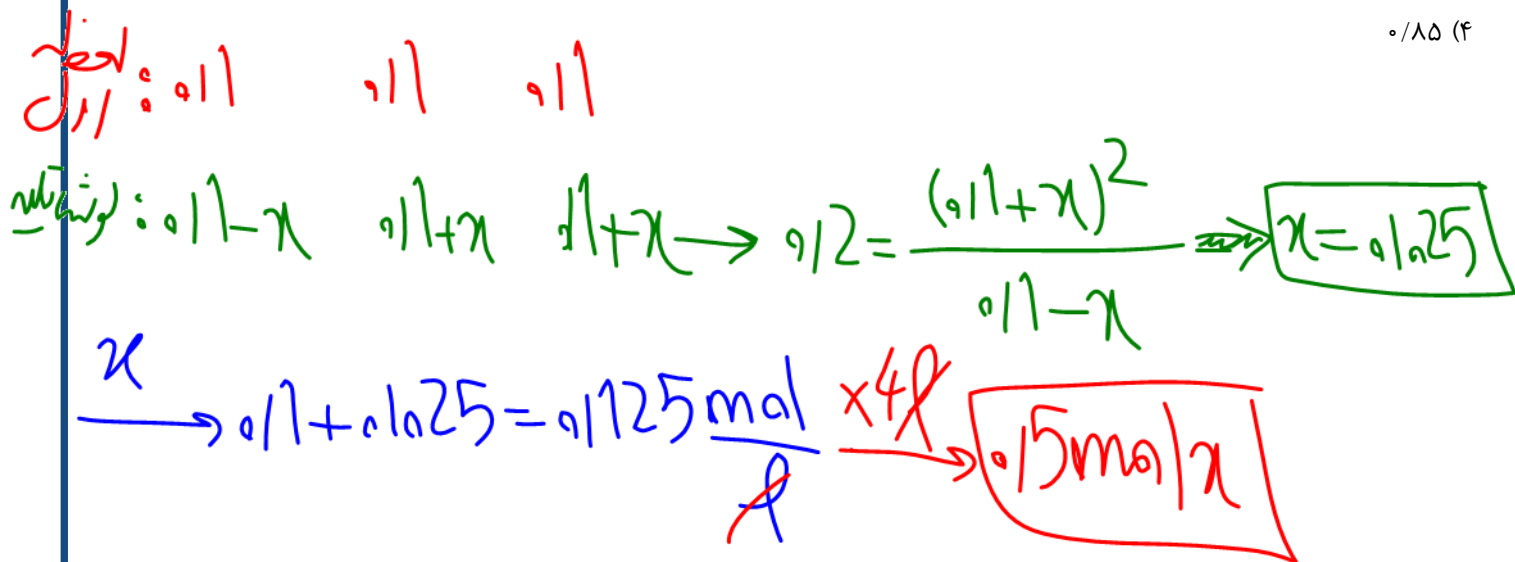
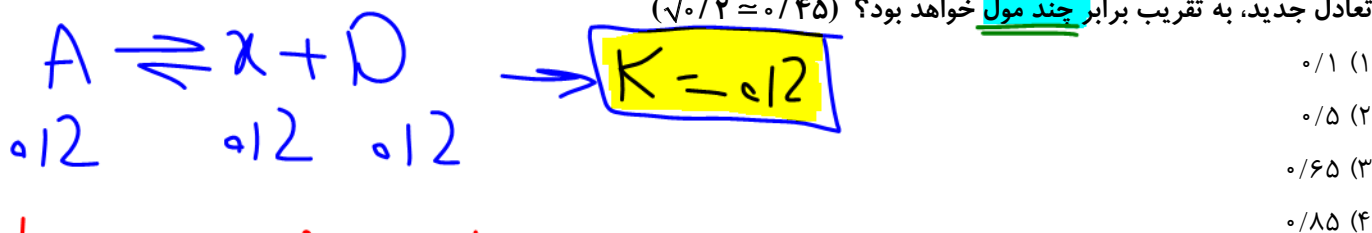
۴ (۴)

۳۰- در فرایند تعادلی تولید $\text{SO}_3(\text{g})$ ، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_2 و O_2 در یک ظرف ده لیتری، واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فرآورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت $\text{SO}_3(\text{g})$ به 0.2 مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این

واکنش چند $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟



۳۱- در واکنش به حالت تعادل: $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ که در یک ظرف سر بسته ۴ لیتری قرار دارد مقدار هر یک از مواد برابر 0.4 مول است. اگر در همان دمای آزمایش، این مخلوط تعادلی به یک ظرف سر بسته ۴ لیتری منتقل شود، مقدار $\text{X}(\text{g})$ در تعادل جدید، به تقریب برابر چند مول خواهد بود؟ ($\sqrt{0.2} \approx 0.45$)



مفاهیم محلولها

۱- در کدام گزینه به نیمی از پرسش‌های زیر پاسخ درست داده شده است؟

(الف) بیشترین کاتیون و آنیون در آب دریا به ترتیب کدامند؟

(ب) کدام گونه در زیست‌کره نقش اساسی را ایفا می‌کند؟

(پ) پس از اقیانوس‌ها، بیشترین مقدار آب جهان در چه قسمتی ذخیره شده است؟

(ت) چند درصد از مردم جهان از بی‌آبی رنج می‌برند؟

(۱) Na^+ و Cl^- - درشت مولکول‌ها - دریاچه‌ها - ۶۶ (۲) K^+ و SO_4^{2-} - مولکول‌های کوچک - کوه‌های یخی - ۴۶

(۳) Na^+ و SO_4^{2-} - مولکول‌های کوچک - دریاچه‌ها - ۴۶ (۴) K^+ و Cl^- - درشت مولکول‌ها - آب‌های زیرزمینی - ۶۶

۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) عامل تفاوت آب‌های آشامیدنی و دیگر آب‌ها، تنها در نوع حل‌شونده آنهاست.

(ب) بیش از $\frac{3}{4}$ منابع غیر اقیانوسی آب کره، مربوط به کوه‌های یخ می‌باشد.

(پ) لاشه جانوران و گیاهان پس از تجزیه وارد زیست‌کره می‌شوند.

(ت) انحلال برخی از نمک‌های موجود در سنگ کره درون آب کره می‌تواند دلیلی برای پویا بودن زمین باشد.

(۱) ۴ مورد (۲) ۳ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد

۳- کدام دو گزینه صحیح هستند؟

(الف) فراوانی کاتیون‌های عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای در آب دریا بیشتر از فراوانی کاتیون‌های گروه اول است.

(ب) وجود مقدار زیاد یون‌های محلول در برخی از آب‌های آشامیدنی سبب تغییر مزه‌ی آب می‌شود.

(پ) افزودن مقدار کمی گاز فلئوئور به آب آشامیدنی، سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

(ت) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین هر سال افزایش نمی‌یابد و تقریباً ثابت است.

(۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) پ و ت

۴- کدام دو مورد درست است؟

(الف) آنیون‌های کلرید و فسفات به ترتیب برای شناسایی کاتیون‌های Ba^{2+} و Ca^{2+} استفاده می‌شود.

(ب) بر اثر واکنش محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات، رسوب سفیدرنگ باریم سولفات تشکیل می‌شود.

(پ) در شناسایی یون نقره، رسوبی تشکیل می‌شود که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر یک است.

(ت) از محلول نقره‌نیترات برای شناسایی یون سدیم محلول در آب، می‌توان بهره برد.

(۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) الف و ت

۵- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) واکنش موازنه شده به صورت $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ است.

ب) رسوب حاصل از واکنش فوق بر خلاف رسوبهای BaSO_4 و $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ سفیدرنگ است.

پ) رسوب حاصل از واکنش شناسایی یون Ba^{2+} همانند رسوب واکنش فوق، نسبت آنیون به کاتیون

یکسانی دارند.

ت) در واکنش شناسایی یون Ca^{2+} ، مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده ۳ برابر مجموع ضرایب مواد

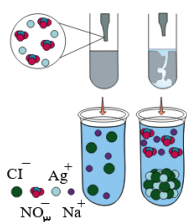
در واکنش فوق است.

۱) ۱ مورد

۲) ۲ مورد

۳) ۴ مورد

۴) ۳ مورد



۶- در میان موارد زیر کدام عبارات درست هستند؟

الف) آمونیوم سولفات، یک کود شیمیایی است که عناصر N، S و H را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

ب) در یون آمونیوم، بار مثبت به اتم خاصی تعلق ندارد، بلکه متعلق به کل یون است.

پ) فرمول شیمیایی سدیم آزید و کلسیم آزید به ترتیب NaN_3 و Ca_3N_2 است.

ت) کاتیون موجود در MnSO_4 دارای ۵ الکترون با $I = 2$ است.

۱) الف و ب

۲) پ و ت

۳) الف و ت

۴) ب و ت

۷- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) ۵ عنصر از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را می‌توان به صورت یون تک‌اتمی در ترکیبهای گوناگون یافت.

ب) کروم (III) اکسید در فرمول شیمیایی خود، ۵ اتم دارد.

پ) کاتیون E در EHPO_4 می‌تواند عنصری باشد که هم دوره‌ی کریبتون و هم گروه Ag ۴۷ باشد.

ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت در آنیون لیتیم فسفید برابر ۲۶ است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



- ۸- در میان موارد زیر چند عبارت در مورد آمونیوم فسفات درست است؟
- الف) تعداد پیوندهای کووالانسی در کاتیون آن، یکی کمتر از تعداد پیوندهای کووالانسی در آنیون آن است.
- ب) از حل شدن هر واحد فرمولی از آن در آب، ۷ یون وارد آب می شود.
- پ) در آنیون این ترکیب نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است.
- ت) نسبت شمار اتم ها به عنصرها در این ترکیب کمتر از نسبت شمار اتم ها به عنصرها در آهن (III) سولفات است.
- (۱) ۱ مورد
- (۲) ۳ مورد
- (۳) ۴ مورد
- (۴) ۲ مورد

- ۹- در میان موارد زیر، چند عبارت در مورد لیتیم سولفات صحیح است؟
- الف) یک ترکیب یونی سه تایی است که علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز دارد.
- ب) نسبت تعداد اتم ها به تعداد یون ها در آن با این نسبت در آمونیوم سولفات برابر است.
- پ) بر اثر حل شدن ۱/۵ مول از آن در آب، ۴/۵ مول یون تولید می شود.
- ت) در آرایش الکترون نقطه ای آنیون آن ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۱) ۴ مورد
- (۲) ۳ مورد
- (۳) ۲ مورد
- (۴) ۱ مورد

- ۱۰- در میان عبارات زیر، چند مطلب درست هستند؟
- الف) سالانه، میلیون ها تن نمک سدیم کلرید به روش تقطیر از آب دریا جدا می شود.
- ب) در آخرین مرحله استخراج فلز منیزیم از محلول منیزیم کلرید در حضور جریان برق استفاده می شود.
- پ) تهیه آلیاژها، شربت معده و تغذیه ی جانوران از جمله کاربردهای منیزیم است.
- ت) منیزیم در آب دریا به صورت Mg^{2+} است که آن را به صورت محلول منیزیم هیدروکسید درمی آورند.
- ث) تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن، بیشترین مصرف $NaCl$ را به خود اختصاص می دهد.
- (۱) ۱ مورد
- (۲) ۳ مورد
- (۳) ۲ مورد
- (۴) ۴ مورد

(ریاضی ۹۹)

۱۱- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

آ) نقره کلرید	ب) باریم سولفات	پ) آهن (III) هیدروکسید
ت) منیزیم کلرید	ث) کلسیم فسفات	ج) لیتیم سولفات
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)
		۵ (۴)

۱۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) نقطه‌ی جوش اتانول از استون، بیشتر است.

ب) نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف تر است.

ج) مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش HCl ، HF و HBr به صورت: $\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است.

د) بخش عمده‌ی نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

۱ (۱ مورد)

۲ (۲ مورد)

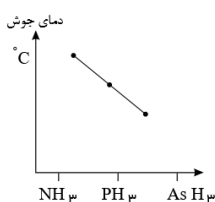
۳ (۳ مورد)

۴ (۴ مورد)

۱۳- کدام گزینه در مورد سه ترکیب هیدروژن دار گروه پانزدهم درست است؟

الف) نمودار دمای جوش سه عضو نخست آن به صورت روبه‌رو است.

ب) مولکول‌هایی قطبی هستند که دارای ساختار هرمی می‌باشند.

پ) در دمای اتاق، تنها یکی از مولکول‌های NH_3 ، PH_3 و AsH_3 پیوند هیدروژنی می‌دهند.ت) مقایسه‌ی $\text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ را می‌توان به نیروهای واندروالسی بین مولکول‌های آن‌ها نسبت داد.

۱ الف)

۲ ب)

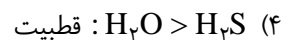
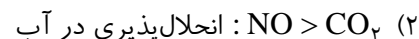
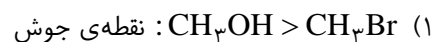
۳ پ)

۴ ت)

۱۴- کدامیک از مقایسه‌های زیر، ترتیب درست نقطه‌ی جوش ترکیبات داده شده است؟

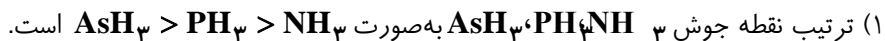
۱) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ ۲) $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ ۳) $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ ۴) $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

۱۵- کدامیک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟



۱۶- کدام مطلب زیر، درست است؟

(ریاضی ۹۹)

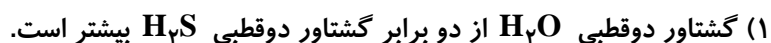


(۲) مولکول‌های آب و استون، هردو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

(۳) یخ ساختار سه‌بُعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

(۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن و فلورین پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.

۱۷- کلیه عبارات زیر درست است به جز



(۲) اتم‌های اکسیژن مولکول آب، در ساختار یخ در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار گرفته‌اند.

(۳) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با ۲ اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی وصل است.

(۴) تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر مولکول آب در دمای 14°C و 2°C متفاوت است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۸- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

(الف) دیواره‌ی یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شود؛ زیرا پیوندهای هیدروژنی در یخ سست می‌شود.

(ب) میله شیشه‌ای مالش داده شده با موی سر، باریکه‌ی آب را منحرف می‌کند.

(پ) در ساختار یخ، پیرامون هر مولکول آب، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(ت) در ساختار یخ هر اتم هیدروژن دو پیوند دارد که یکی کووالانسی و دیگری هیدروژنی است.

۱ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۱۹- اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟
(ریاضی فارج ۹۹)

•c > b > a

•c > b - a

•c < a

•b > a

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(ریاضی فارج ۹۹)

۲۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) KCl در هگزان، کم‌محلول است.

(ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.

(پ) در یک دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.

(ت) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیش‌تر است.

۲ (۲) آ، ب

۱ (۱) آ، پ

۴ (۴) ب، پ

۳ (۳) ب، ت

۲۱- کدام دو گزینه درست هستند؟

(الف) علت کمتر بودن نقطه‌ی جوش F_2 از HCl مشابه علت کمتر بودن نقطه‌ی جوش N_2 از CO است.(ب) در شرایط یکسان مولکول‌های CO، دشوارتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شوند.

(پ) در ترکیبات مولکولی با جرم مولی متفاوت، ترکیب با مولکول‌های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.

(ت) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

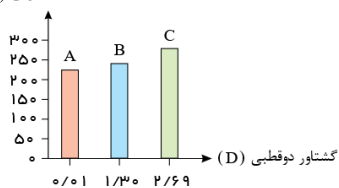
۴ (۴) ب و پ

۳ (۳) الف و ت

۲ (۲) پ و ت

۱ (۱) الف و ب

نقطه‌ی جوش (K)



۲۲- با توجه به نمودار زیر چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(آ) در میدان الکتریکی مولکول‌های C منظم‌تر جهت‌گیری می‌کنند.

(ب) نیروی بین مولکولی $C < B < A$ می‌باشد.

(پ) در شرایط یکسان ترکیب B، به میزان بیشتری در هگزان حل می‌شود.

(ت) بین مولکول‌های C پیوند هیدروژنی برقرار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳- چند مورد از عبارتهای زیر در مقایسه مولکول آب و هیدروژن سولفید درست است؟

(الف) هر دو ماده مولکول‌های خمیده (V شکل) و قطبی دارند و در دمای $25^\circ C$ به حالت مایع هستند.

(ب) جرم مولی هیدروژن سولفید نزدیک به دو برابر جرم مولی آب است.

(ت) گشتاور دوقطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1/85D$ و $0/97D$ است.

(ث) نیروهای جاذبه میان مولکول‌های آب به اندازه‌ی قوی است که در شرایط اتاق می‌تواند این مولکول‌ها را کنار یکدیگر نگه دارد

و آب به حالت مایع باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(تجربی ۹۹)

۲۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کم تر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیش تری به حالت مایع باقی می ماند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۵- کدامیک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (الف) بنزن یک ماده خالص با فرمول مولکولی C_8H_{18} است.
- (ب) گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربنها در حدود صفر است.
- (پ) در مخلوطهای ناهمگن به حالت مایع، مانند آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می شوند که قابل چشم پوشی نیست.

(ت) کم تر از نیمی از آب بدن درون یاخته ها و مابقی در مایعهای برون سلولی است.

(۱) ب و ت (۲) الف و پ و ت (۳) الف و پ (۴) ب و پ

۲۶- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد انحلال پذیری- فشار گازها در دمای معین درست است؟

- (آ) عرض از مبدأ این نمودار برابر با صفر است.
- (ب) یک خط راست با شیب ثابت است.
- (پ) با n برابر شدن فشار، انحلال پذیری n برابر می شود.
- (ت) با داشتن انحلال پذیری گاز در یک فشار، می توان انحلال پذیری آن در بقیه فشارها را به دست آورد.

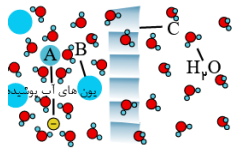
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(ریاضی ۹۹)

۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انحلال گازها در آب، گرماده است.
- محلول برخی مواد آلی در آب، خاصیت رسانایی دارد.
- افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می کند.
- کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نترات را در آب، افزایش می دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



- ۳۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی شکل داده شده درست‌اند؟
 (آ) با گذشت زمان حجم آب در سمت راست غشای نیمه تراوا کاهش می‌یابد.
 (ب) C می‌تواند دیواره‌ی سلولی در گیاهان باشد که در آب قرار گرفته است.
 (پ) B می‌تواند یک مولکول درشت باشد که با گذشت زمان، غلظت آن رو به کاهش است.
 (ت) A می‌تواند یک یون آب‌پوشیده باشد که بار الکتریکی آن، با بار الکتریکی یون آمونیم مشابه است.

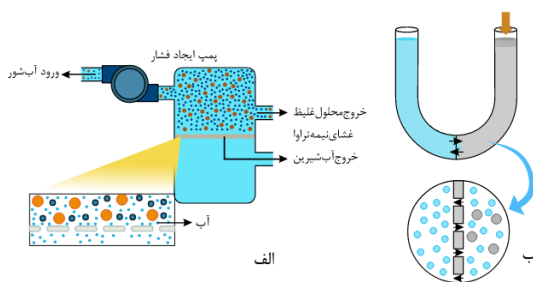
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- با توجه به شکل‌های الف و ب کدام گزینه‌ها درست هستند؟



(الف) شکل ب، فرآیند اسمز معکوس را نشان می‌دهد که با آن می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی کرد.

(ب) شکل الف، چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح می‌دهد.

(پ) در فرآیند شکل ب، فشار ثابتی از خارج اعمال می‌شود که نشان‌دهنده‌ی غیر خودبه‌خودی بودن فرآیند است.

(ت) در فرآیند شکل الف، مولکول‌های آب از غشای نیمه‌تراوا عبور می‌کنند.

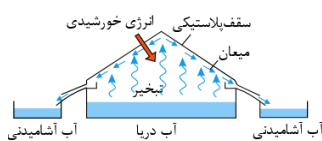
۴ (الف و ب و ت)

۳ (الف و ب و ت)

۲ (ب و ب و ت)

۱ (الف و ب و ب و ت)

۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟



(آ) در روش عبور جریان برق از درون آب و انجام واکنش می‌توان میزان یون‌های موجود در آب را به درستی نشان داد.

(ب) شکل روبه‌رو، نشان‌دهنده‌ی فرآیند تقطیر است که در طی آن، با انجام دو واکنش فیزیکی، آبی حاصل می‌شود که با کلرزنی کاملاً سالم و بدون هیچ آلودگی است.

(پ) با عبور آب از صافی کربن و به دنبال آن انجام کلرزنی، آب کاملاً تصفیه شده حاصل می‌شود.

(ت) در روش اسمز معکوس، با گذشت زمان تعداد مولکول‌های آب در محیط رقیق بیش‌تر می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(تجربی ۹۹)

مسائل محلولها

$$\text{ppm} = a \times 10^4$$

(تجربی قارچ ۹۹)

$$\text{ppm} = 0.01 \times 10^4 = 100 \text{ ppm}$$

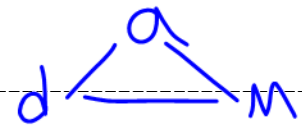
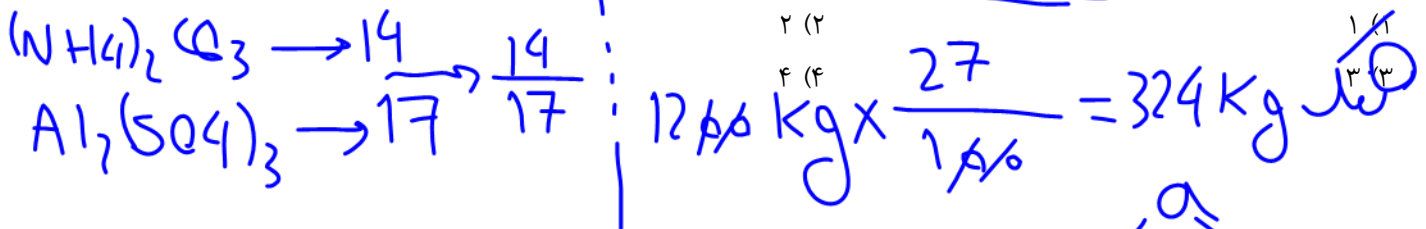
محلول NaCl نه آب!

غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر ۱۰۰ ppm است.

اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی اند.

نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیوم سولفات، به تقریب برابر ۰/۸ است.

اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

۲- در دو لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی 1.5 g.mL^{-1} چند گرم یون سدیم محلول وجود دارد؟

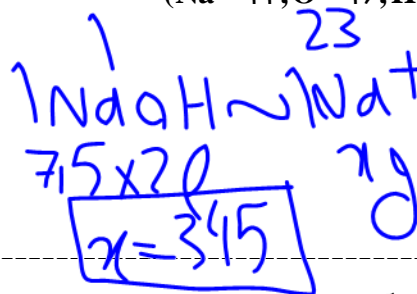
(قلم‌چی ۹۸)

$$(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

$$M = \frac{\rho \cdot d}{m} \rightarrow m = \frac{1.5 \times 20 \times 115}{40} = 7.5$$

$$\begin{array}{r} 111 \overline{) 3} \\ \underline{2} \\ 9 \\ \underline{7} \\ 20 \\ \underline{14} \\ 60 \\ \underline{57} \\ 30 \\ \underline{29} \\ 10 \\ \underline{7} \\ 30 \\ \underline{29} \\ 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 354 \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$



$$172.5 \text{ (1)}$$

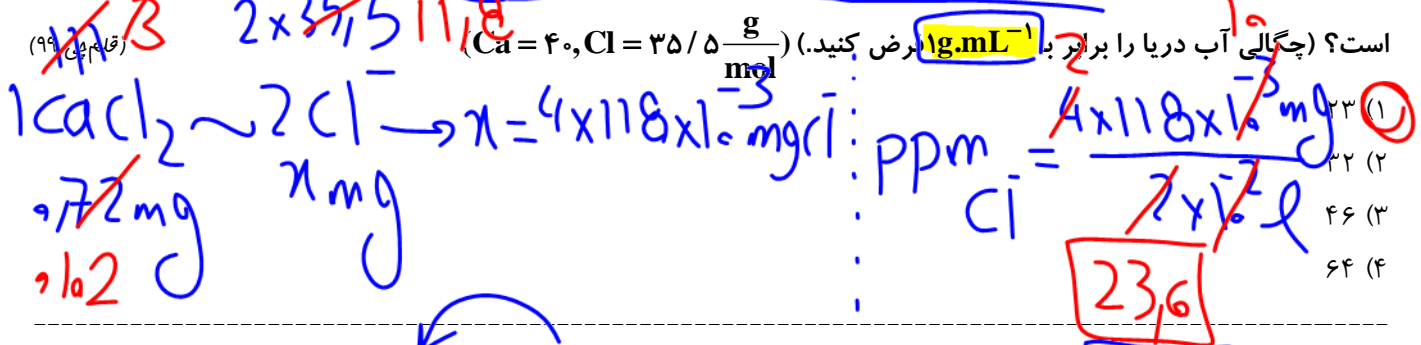
$$345 \text{ (2)}$$

$$330 \text{ (3)}$$

$$475 \text{ (4)}$$

۳- در ۲۰ میلی‌لیتر آب دریا، ۰/۷۲ میلی‌گرم کلسیم کلرید وجود دارد، غلظت یون کلرید در این آب بر حسب ppm تقریباً کدام است؟ (چگالی آب دریا را برابر با 1 g.mL^{-1} فرض کنید.) (Ca = ۴۰, Cl = ۳۵/۵ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

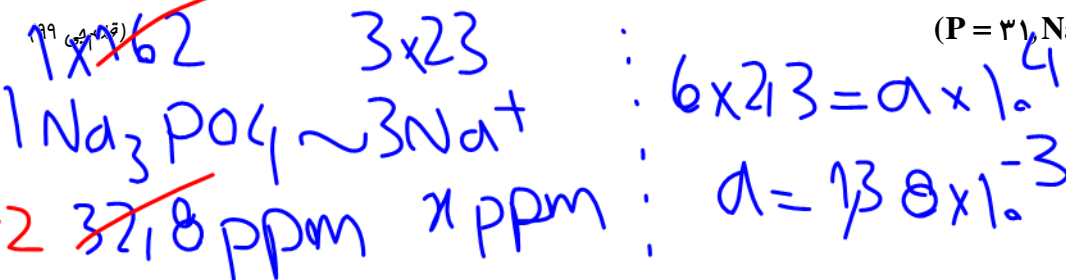
(قلم‌چی ۹۹)



۴- اگر غلظت سدیم فسفات در یک محلول برابر ۳۲/۸ ppm باشد، درصد جرمی یون سدیم در این محلول کدام است؟

(قلم‌چی ۹۹)

$$(\text{P} = 31, \text{Na} = 23, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$$



$$3/28 \times 10^{-3} \text{ (1)}$$

$$1/38 \times 10^{-3} \text{ (2)}$$

$$4/6 \times 10^{-3} \text{ (3)}$$

$$9/84 \times 10^{-3} \text{ (4)}$$

۵- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(تیرپی ۹۹)

112 ml

(از تغییر حجم آب چشم پوشی شود) $(H=1, O=16, K=39: g \cdot mol^{-1})$

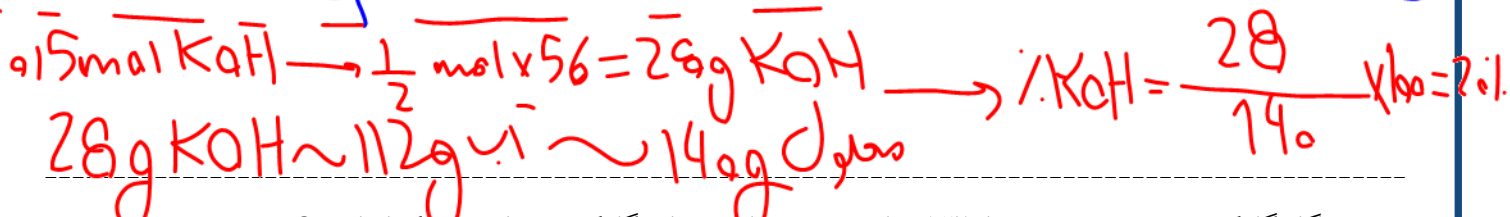
$$M = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.112 \text{ l}} = \frac{500}{112} = 4.46 \text{ mol.l}^{-1}$$

۴/۶۴ - ۱۸ (۱)

۵/۴۳ - ۱۸ (۲)

۳/۵۸ - ۲۰ (۳)

۴/۴۶ - ۲۰ (۴)



(قلم پی ۹۸)

۶- دستگاه گلوکومتر، قند خون فردی را ۱۳۵ نشان می دهد. غلظت مولار گلوکز خون این فرد کدام است؟

$(C=12, O=16, H=1: g \cdot mol^{-1})$

۷/۵ × ۱۰^{-۴} (۱)

۷/۵ × ۱۰^{-۳} (۲)

۱/۵ × ۱۰^{-۳} (۳)

۱/۵ × ۱۰^{-۲} (۴)

Free!

(قلم پی ۹۸)

۷- برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار KCl، چند گرم از محلول ۲۵ درصد جرمی این نمک لازم است؟

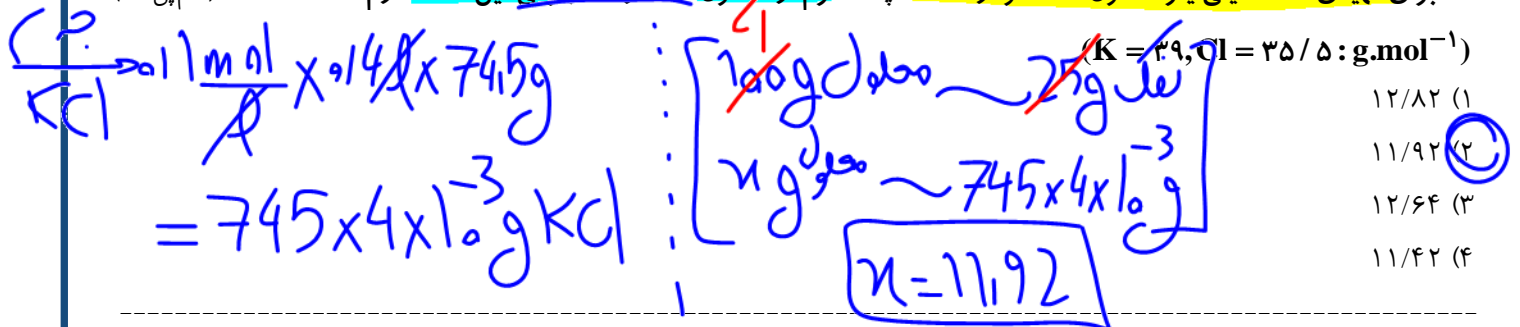
$(K=39, Cl=35.5: g \cdot mol^{-1})$

۱۲/۸۲ (۱)

۱۱/۹۲ (۲)

۱۲/۶۴ (۳)

۱۱/۴۲ (۴)



۸- در دو ظرف A و B محلول هایی از آب و پتاسیم کلرید ساخته ایم. اگر درصد جرمی KCl در ظرف A برابر ۶۰٪ و در ظرف B برابر ۴۵٪ باشد، درصد جرمی KCl در محلول حاصل از مخلوط کردن ۳۵۰ گرم از محلول A با ۲۴۰ گرم از محلول B،

(قلم پی ۹۹)

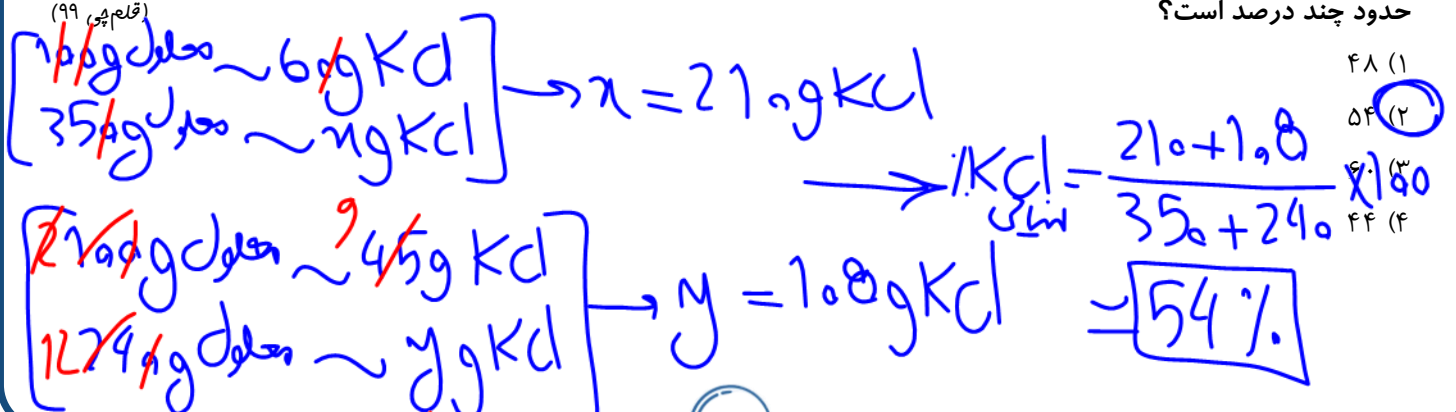
حدود چند درصد است؟

۴۸ (۱)

۵۴ (۲)

۶۰ (۳)

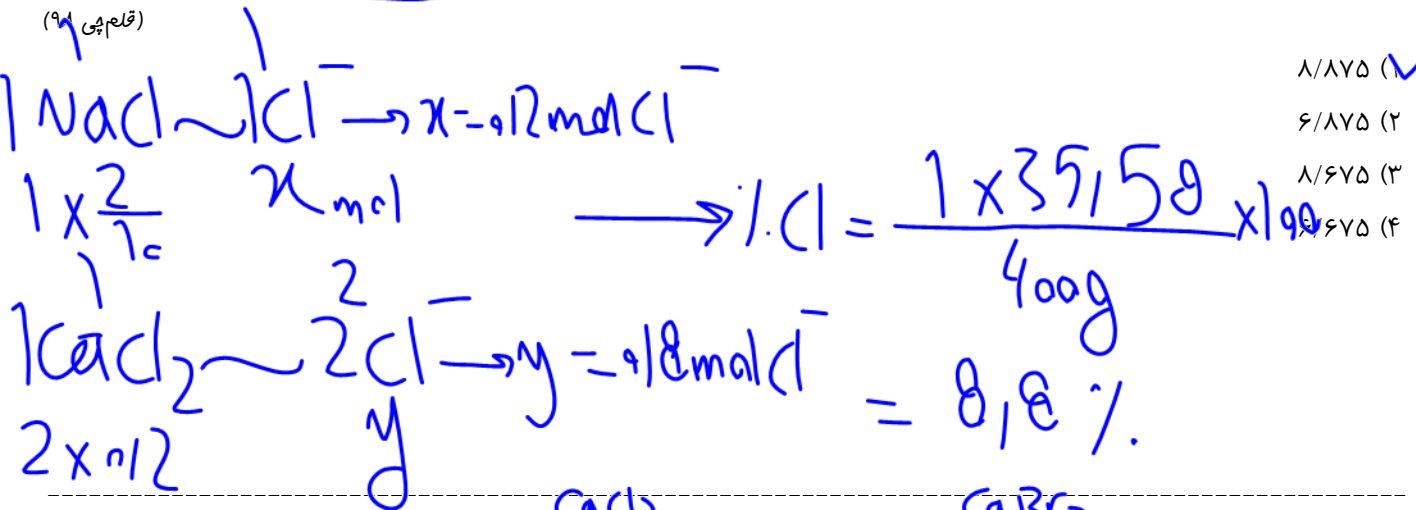
۴۴ (۴)



$$\bar{a} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{m_1 + m_2 + \dots} \times 100$$

۹- ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار NaCl و ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار CaCl₂ را با یکدیگر مخلوط می کنیم. درصد جرمی یون Cl⁻ در محلول حاصل کدام است؟ (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol⁻¹). (جگالی محلول ۱ g.mL⁻¹ فرض شود).

(قلمچی ۹۶)



۸/۸۷۵ (۱)

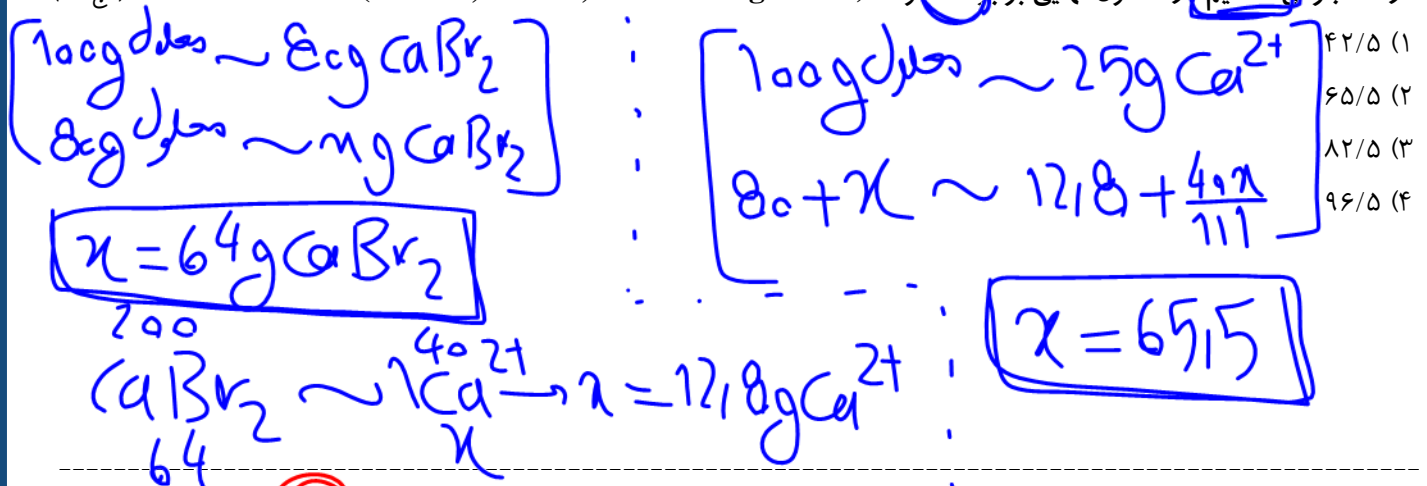
۶/۸۷۵ (۲)

۸/۶۷۵ (۳)

۶/۶۷۵ (۴)

۱۰- درصد جرمی محلولی از کلسیم برمید برابر ۸۰ است. چند گرم کلسیم کلرید جامد را به ۸۰ گرم از این محلول اضافه کنیم تا درصد جرمی کلسیم در محلول نهایی برابر ۲۵ شود؟ (Ca = ۴۰, Br = ۸۰, Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

(کلج ۹۸)



۴۲/۵ (۱)

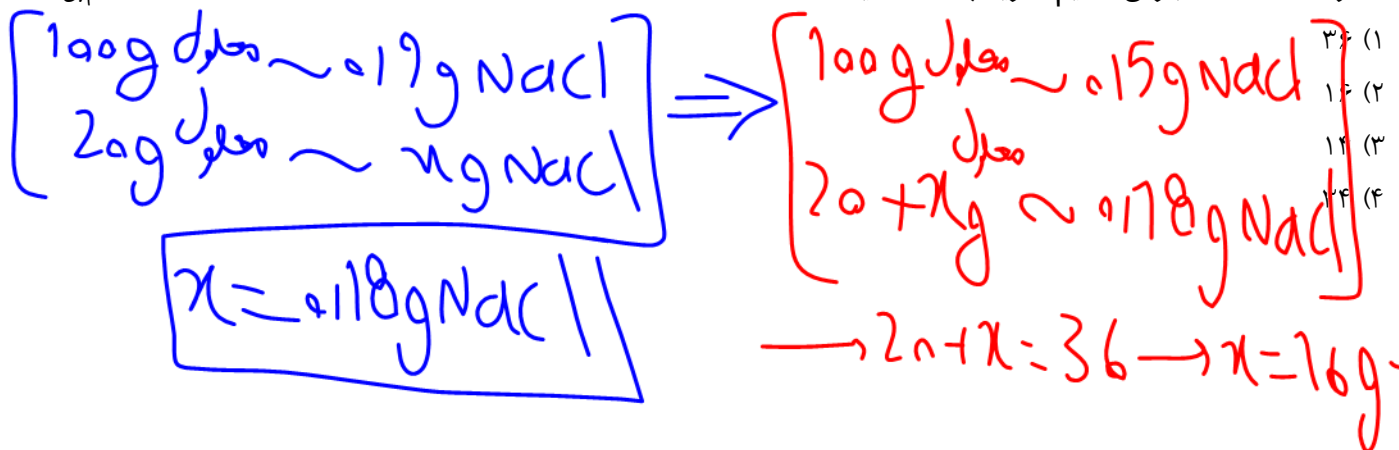
۶۵/۵ (۲)

۸۲/۵ (۳)

۹۶/۵ (۴)

۱۱- به ۲۰ گرم محلول شست و شوی دهان (محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد جرمی)، چند گرم آب باید اضافه کنیم تا محلول ۰/۵ درصد جرمی سدیم کلرید به دست آید؟

(قلمچی ۹۶)



۳۶ (۱)

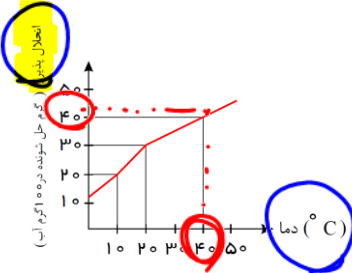
۱۶ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

۱۲- با توجه به نمودار زیر که انحلال پذیری نمک A را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، اگر در شرایطی معین در ۷۰g محلول

سیرشده‌ی نمک A، مقدار ۲۰g نمک A حل شده باشد، این محلول در کدام دما قرار دارد؟



آب ۷۰g ~ ۲۰g نمک ~ ۵۰g محلول ۴۰°C ✓

۵۰°C (۲)

۱۰°C (۳)

۲۰°C (۴)

Handwritten notes: $\lambda = 40g$ (with a slash and 100g below it), and a list of points: $100g \text{ آب} \sim 20g \text{ نمک}$ and $50g \text{ آب} \sim 20g \text{ نمک}$.

۱۳- محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید در دمای ۱°C یک محلول سیرشده است. انحلال پذیری سدیم کلرید در این دما تقریباً

چند گرم است و محلولی که شامل ۰/۰۶ مول سدیم کلرید حل شده در ۱۰ میلی لیتر آب ۱°C است، چگونه محلولی است؟ (چگالی

آب ۱g.mL⁻¹ است.) (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹) (خلم پی ۹۸)

آب ۷۵g ~ ۲۵g نمک ~ ۱۰۰g محلول

۱۰۰g آب ~ ۳۳/۳g نمک

۷۵g آب ~ ۲۵g نمک

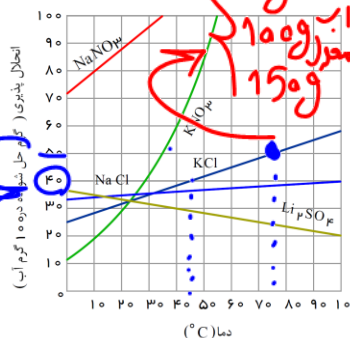
$\lambda = 33,3$

Handwritten calculations: $\lambda = \frac{6}{100} \times 585 = \frac{351}{100}$. A list of options: (۱) سیرنشده ۲۵، (۲) فراسیرشده ۲۵، (۳) سیرنشده ۳۳/۳، (۴) فراسیرشده ۳۳/۳.

۱۴- با توجه به نمودار زیر درصد جرمی محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات در دمای ۴۰°C کدام است و با سرد کردن ۷۵۰ گرم

محلول سیرشده‌ی پتاسیم کلرید از دمای ۷۵°C به دمای ۴۵°C چند گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید.) (خلم پی ۹۸)



محلول ۱۶۰g ~ ۱۰۰g آب ~ ۶۰g نمک

۱۰۰g محلول ~ ۳۷/۵g نمک

۱۶۰g محلول ~ ۶۰g نمک

$\lambda = 37,5$

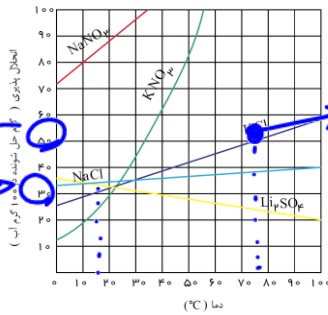
۱۰۰g محلول ~ ۳۷/۵g نمک

۱۰۰g محلول ~ ۳۷/۵g نمک

۷۵g محلول ~ ۲۵g نمک

Handwritten note: $\lambda = 50g$ (with a slash and 100g below it).

۱۵- با توجه به نمودار زیر، ۶۰۰ گرم محلول سیرشده‌ای از KCl در دمای $78^{\circ}C$ تهیه شده است. این محلول را تا دمای $17^{\circ}C$ سرد می‌کنیم. بعد از جداسازی مواد جامد وزن محلول باقی‌مانده به تقریب چند گرم است؟ (قلم‌پی ۹۹)



Handwritten solution for problem 15:

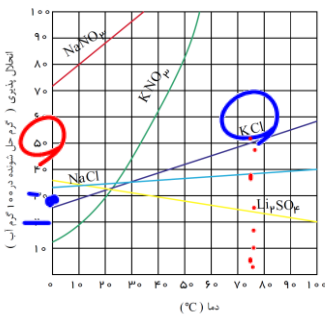
$200g$ آب
 $50g$ نمک
 $100g$ آب
 $150g$ محلول

$200g$ آب
 $150g$ محلول
 $600g$ محلول
 $80g$ آب
 $520g$ محلول

$600 - 80 = 520g$ باقی‌مانده

(۱) ۳۹۰
 (۲) ۵۲۰ ✓
 (۳) ۴۳۵
 (۴) ۵۸۰

۱۶- با توجه به شکل زیر، معادله: $S = +0.35\theta + 26$ ، را برای انحلال‌پذیری کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای $76^{\circ}C$ ، به تقریب برابر چند گرم در 100 گرم آب است؟ (تیرپی ۹۹)



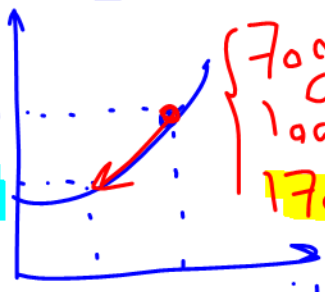
Handwritten solution for problem 16:

$S = 0.35(76) + 26 = 52.6$ معادله
 $S = 50$ نمودار

$52.6 - 50 = 2.6$

(۱) پتاسیم کلرید، $2/6$ ✓
 (۲) پتاسیم کلرید، $1/9$
 (۳) سدیم کلرید، $1/8$
 (۴) سدیم کلرید، $2/1$

۱۷- در یک فرآیند شیمیایی، پتاسیم دی‌کرومات به صورت محلول سیرشده در دمای $90^{\circ}C$ به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به $25^{\circ}C$ ، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در $90^{\circ}C$ و $25^{\circ}C$ به ترتیب برابر 70 و 14 گرم در 100 گرم آب است)



Handwritten solution for problem 17:

$70g$ نمک
 $100g$ آب
 $170g$ محلول

$56g$ رسوب
 $114g$ محلول باقی‌مانده

$14g$ در $100g$ محلول
 12.3%

(۱) $12/3, 90$
 (۲) $20, 90$
 (۳) $20, 80$
 (۴) $12/3, 80$ ✓

۱۸- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیرشده آن در دمای 40°C ، برابر 37.5% است. اگر 360 گرم محلول دارای 162 گرم این نمک در دمای 50°C را تا 40°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می ماند و چند مول از آن رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب، برابر 100 گرم در نظر بگیرید.)

(ریاضی فارچ ۹۹)

آب 198g ~ نمک 162g ~ محلول 360g @ 50°C

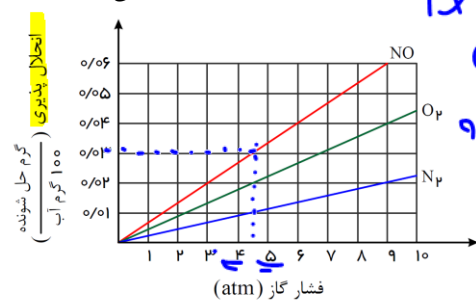
آب 62.5g ~ نمک 37.5g ~ محلول 100g @ 40°C

آب 198g ~ نمک 112.5g

۱) $118/8$
۲) $125/8$
۳) $135/43$
۴) $118/43$

۱۹- با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به 0.1 مولار می رسد؟

(فارچ از کشور ۹۸)



آب 1000g ~ 1000ml محلول

$0.1\text{mol NO} \times 30 = 3\text{g NO}$

$100\text{g آب} \sim 3\text{g NO}$

$1000\text{g آب} \sim 30\text{g NO}$

$x = 3$

۱) 4
۲) $4/4$
۳) $5/8$
۴) 7

۲۰- اگر معادله انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.18\theta + 72$ و معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت

$S = 0.13\theta + 27$ باشد، کدام موارد از مطالب زیر صحیح می باشند؟ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب $^{\circ}\text{C}$)

- الف) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید، بیشتر از انحلال پذیری سدیم نیترات است.
- ب) انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای 273 کلوین به ترتیب 27 و 22 گرم می باشد.
- پ) انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای اتاق بیشتر از انحلال پذیری پتاسیم کلرید است.

ت) درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای 10°C به تقریب برابر 23 درصد می باشد.

$\text{NaNO}_3 \rightarrow S = 0.18\theta + 72 \rightarrow S = 72$

$\text{KCl} \rightarrow S = 0.13\theta + 27 \rightarrow S = 27$

۱) الف - ب
۲) ب - پ
۳) پ - ت
۴) الف - ب

۲۱- با توجه به معادله‌ی انحلال پذیری $S = 0.8\theta + 72$ که مربوط به سدیم نیترات است، تعیین کنید که در دمای 60°C با 150 گرم از این نمک، چند میلی لیتر محلول سیر شده با چگالی 1.1 g.mL^{-1} می توان تهیه کرد؟ (θ بر حسب درجه‌ی سلسیوس است.) ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) (قلم پی ۹۸)

$S = 0.8(60) + 72$
 $S = 120 \text{ g} \sim 100 \text{ g آب} \sim 22 \text{ g}$

محلول ۱
 $22 \text{ g} \sim 176 \text{ ml}$
 محلول ۲
 $120 \text{ g} \sim 109 \text{ ml}$
 محلول ۳
 275 g
 $\frac{275 \text{ g}}{1.1 \text{ g/ml}} = 250 \text{ ml}$

۲۲- با 2 میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول 50 ppm آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

$50 \text{ ppm} = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ g}}{\chi \text{ محلول}} \times 10^6$
 $\chi = 80 \text{ g محلول}$

$\text{NaOH} + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 $4 \times 10^{-3} \text{ g} \quad \chi \text{ mol}$
 $\rightarrow \chi = 7 \times 10^{-4} \text{ mol NaHSO}_4$

$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$

۲۳- برای تهیه $6/72$ لیتر گاز کلر، در شرایط STP از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $14/6$ درصد جرمی این اسید با چگالی 1 g.mL^{-1} مصرف می شود؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

$\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (واکنش موازنه نشده)

$M_{\text{HCl}} = \frac{10 \times 14 + 16 \times 1}{36.5} = 4 \text{ mol.l}^{-1}$

$4 \text{HCl} \sim \text{Cl}_2$
 1×22.4
 6.77 l
 $\rightarrow 0.3 \text{ l} \times 1000 = 300 \text{ ml}$

۲۴- با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا $\frac{۰}{۲}$ مول گاز NO_2 تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم‌ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ ppm آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1, N = 14, O = 16, I = 127 : g \cdot mol^{-1})$)

(ریاضی ۹۹)

$$I_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow HIO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

معادله واکنش موازنه شود.

$254 \text{ g } I_2 \sim 1 \text{ mol } I_2$
 $172 \text{ g } HNO_3 \sim 1 \text{ mol } HNO_3$
 $x \text{ g } NO_2 \sim 1 \text{ mol } NO_2$

1×63
 1×172
 1×10
 $5 \times 172 = 860$
 $860 - 172 = 688$
 $688 / 10 = 68.8$
 $x = 68.8$

$2 \times 254 = 508$
 $508 / 2 = 254$
 $x = 254 \text{ g } HNO_3$
 $254 \text{ g } HNO_3 \sim 2 \text{ mol } HNO_3$
 $2 \times 63 = 126$
 $x = 126 \text{ g } HNO_3$

$2 \times 254 = 508$
 $508 / 2 = 254$
 $x = 254 \text{ g } HNO_3$
 $254 \text{ g } HNO_3 \sim 2 \text{ mol } HNO_3$
 $2 \times 63 = 126$
 $x = 126 \text{ g } HNO_3$

۲۵- مقدار کافی باریوم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فرآورده‌های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود)

(ریاضی ۹۹)

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$$

$142 \text{ g } Na_2SO_4 \sim 1 \text{ mol } Na_2SO_4$
 $208 \text{ g } BaCl_2 \sim 1 \text{ mol } BaCl_2$
 $234 \text{ g } NaCl \sim 2 \text{ mol } NaCl$
 $233 \text{ g } BaSO_4 \sim 1 \text{ mol } BaSO_4$

$2 \times 142 = 284$
 $x = 11 \dots \times 10$

$200 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{1}{100} = 2 \text{ g}$
 $2 \text{ g} \times \frac{233}{234} = 1.97 \text{ g}$

۲۶- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار نقره نیترات ۵۸۵ گرم محلول سدیم کلرید مطابق واکنش زیر، به طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت سدیم کلرید چند ppm است و پس از اتمام واکنش چند میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

(فهم‌پی ۹۹)

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

$(Ag = 108, Na = 23, N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$

$170 \text{ g } AgNO_3 \sim 1 \text{ mol } AgNO_3$
 $58.5 \text{ g } NaCl \sim 1 \text{ mol } NaCl$
 $143.5 \text{ g } AgCl \sim 1 \text{ mol } AgCl$

$170 \text{ g } AgNO_3 \sim 1 \text{ mol } AgNO_3$
 $58.5 \text{ g } NaCl \sim 1 \text{ mol } NaCl$
 $143.5 \text{ g } AgCl \sim 1 \text{ mol } AgCl$

$170 \text{ g } AgNO_3 \sim 1 \text{ mol } AgNO_3$
 $58.5 \text{ g } NaCl \sim 1 \text{ mol } NaCl$
 $143.5 \text{ g } AgCl \sim 1 \text{ mol } AgCl$

$170 \text{ g } AgNO_3 \sim 1 \text{ mol } AgNO_3$
 $58.5 \text{ g } NaCl \sim 1 \text{ mol } NaCl$
 $143.5 \text{ g } AgCl \sim 1 \text{ mol } AgCl$

$170 \text{ g } AgNO_3 \sim 1 \text{ mol } AgNO_3$
 $58.5 \text{ g } NaCl \sim 1 \text{ mol } NaCl$
 $143.5 \text{ g } AgCl \sim 1 \text{ mol } AgCl$

۲۷- ۵ میلی لیتر محلول ۱۰ مولار سدیم هیدروکسید را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم. چند میلی لیتر از محلول جدید با ۲ mL محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی 1.4 g/mL به طور کامل واکنش می دهد؟ (تخمین ۹۸)



$$10 \times 5 \text{ ml} = M_2 \times 100 \text{ ml}$$

$$M_2 = 0.5 \text{ mol/L NaOH}$$

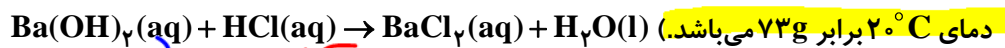
$$M = \frac{10 \times 49 \times 1.4}{98} = 7 \text{ mol/L}$$

$$H_2SO_4 \sim 2NaOH$$

$$7 \times 2 \text{ ml} = 15 \times x \text{ ml}$$

$$x = 56 \text{ ml NaOH}$$

۲۸- چند گرم محلول سیرشده ی هیدروکلریک اسید در دمای $20^\circ C$ مطابق واکنش موازنه نشده ی زیر با ۳۵۰ میلی لیتر محلول ۱/۲ مولار باریم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H=1, Cl=35.5 : \text{g.mol}^{-1}$) و انحلال پذیری HCl در



$$73 \text{ g HCl} \sim 100 \text{ g آب} \sim 173 \text{ g محلول}$$

$$1 Ba(OH)_2 \sim 2 HCl$$

$$\frac{35}{100} \times 12 = \frac{x}{100}$$

$$x = 24 \times 35 \times 365 \times 10^{-4} \text{ g HCl}$$

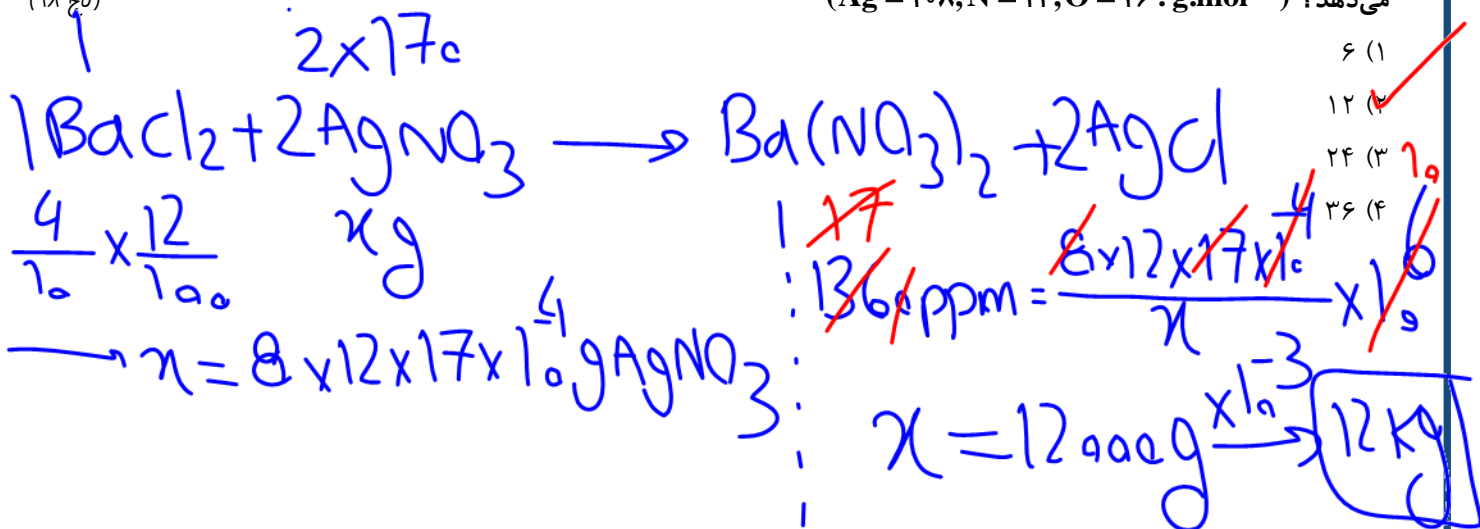
$$173 \text{ g محلول} \sim 73 \text{ g HCl}$$

$$x \text{ g محلول} \sim 24 \times 35 \times 365 \times 10^{-4} \text{ g HCl}$$

$$\frac{173 \times 12 \times 35}{10000} = \frac{x \times 10000}{10000}$$

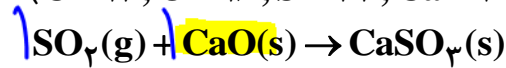
$$x = 12000 \text{ g}$$

۲۹- ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۱۲/۰ مولار باریم کلرید با چند کیلوگرم محلول نقره نیترات با غلظت ۱۳۶۰ ppm به طور کامل واکنش می دهد؟ ($Ag=108, N=14, O=16 : \text{g.mol}^{-1}$) (کج ۹۸)



۳۰- یک نیروگاه حرارتی در روز، ۱۰ تن از یک نوع سوخت فسیلی را می‌سوزاند. اگر غلظت گوگرد در سوخت مصرفی برابر 6400 ppm باشد، با فرض این که همه گوگرد به طور کامل بسوزد، چند کیلوگرم آهک (کلسیم اکسید) برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و آهک لازم در این فرآیند را از تجزیه گرمایی چند کیلوگرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می‌توان تهیه کرد؟ (ریاضی ۹۹)

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $C = 12, O = 16, S = 32, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



$$160 : 112 \quad (1)$$

$$250 : 112 \quad (2)$$

$$143 : 115 \quad (3)$$

$$256 : 115 \quad (4)$$

$$6400 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g}}{10 \times 10^6 \text{ g}} \times 100$$

$$x = 64 \times 10^3 \text{ g}$$

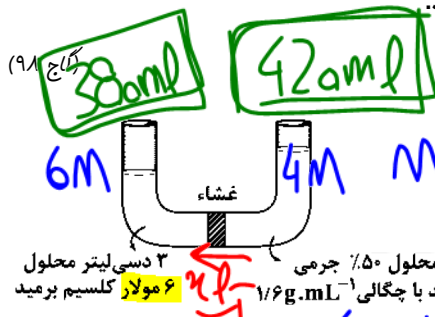
$$S \sim CaCO_3$$

$$32 : 100$$

$$64 \times 10^3 : x \text{ g}$$

$$x = \frac{100}{32} \times 64 \times 10^3 = 200 \times 10^3 \text{ g} = 200 \text{ kg}$$

۳۱. اگر غشای موجود در شکل زیر، فقط اجازه‌ی عبور مولکول‌های آب را بدهد، پس از این که فرآیند اسمز متوقف شد، حجم محلول سمت راست، به تقریب میلی‌لیتر از حجم محلول سمت چپ خواهد بود.



۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰.۵٪ جرمی کلسیم برمید با چگالی $1.16 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ۶ مولار کلسیم برمید ۲ دسی‌لیتر محلول

($Ca = 40, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

$$40 - \text{بیشتر} \quad (1)$$

$$40 - \text{کمتر} \quad (2)$$

$$80 - \text{بیشتر} \quad (3)$$

$$80 - \text{کمتر} \quad (4)$$

$$M = \frac{1 \times 5 \times 1.16}{200} = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{6 \text{ mol}}{1} \times \frac{3}{10} = 1.8 \text{ mol CaBr}_2$$

$$\frac{4 \text{ mol}}{1} \times \frac{1}{2} = 2 \text{ mol CaBr}_2$$

$$\frac{1.8}{0.13 + x} = \frac{2}{0.15 - x}$$

$$0.145 - 0.19x = 0.13 + x$$

$$x = 0.018$$

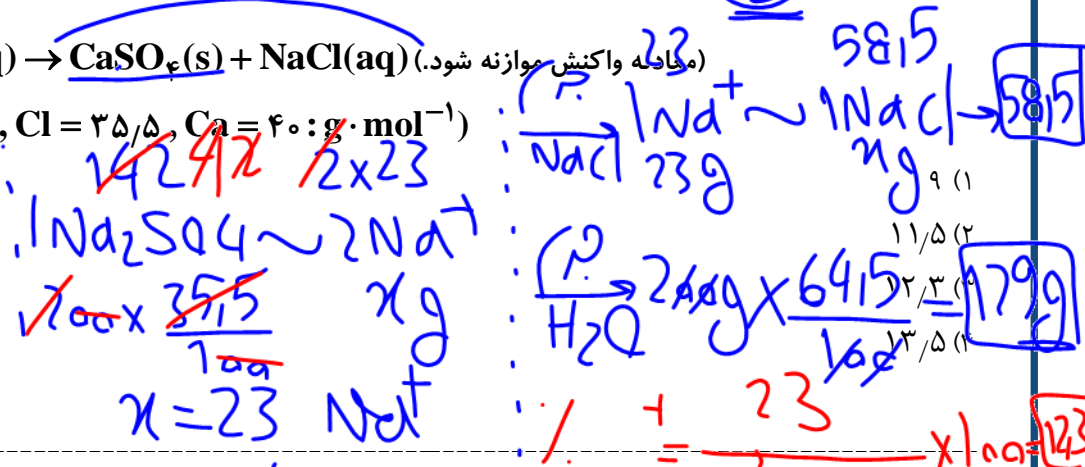
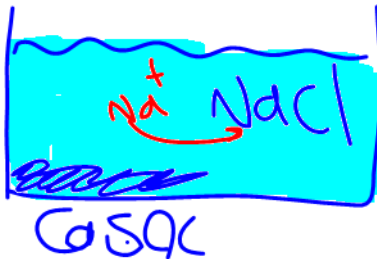
$$80 \text{ ml}$$

۳۲- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک تر است؟

(تدریس فارغ ۹۹)



$$(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۳۳- ۴/۸ میلی لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی لیتر رقیق می شود. غلظت یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۷/۳ گرم HCl ناخالص مصدق شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی لیتر محلول آغازی و رقیق شده NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد.)

(ریاضی فارغ ۹۹)

$$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

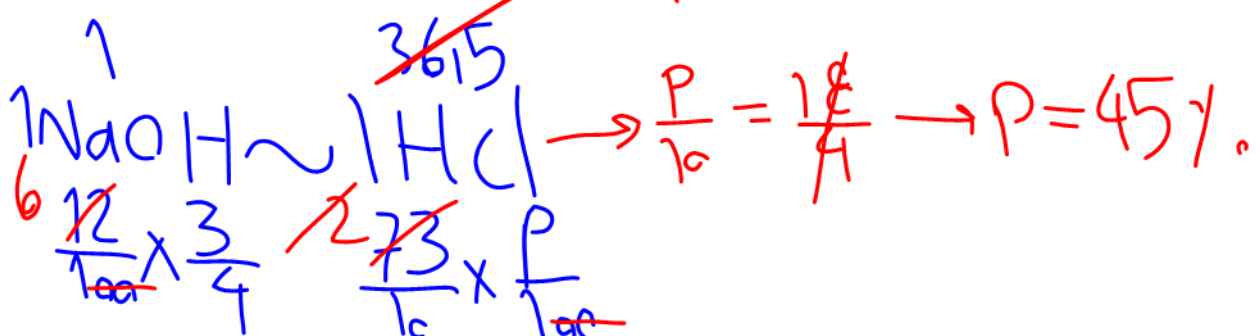
Handwritten calculations for the second problem:

- $M = \frac{10 \times 50 \times 15}{4} = \frac{75}{4} \text{ mol.l}^{-1}$
- $\frac{75}{4} \times \frac{40 \text{ ml}}{10} = M_2 \times 75 \text{ ml}$
- $M_2 = 0.12 \text{ mol.l}^{-1}$
- Answers: ۱) ۱۸۴ و ۵۵, ۲) ۱۸۴ و ۴۵, ۳) ۱۸۴ و ۴۵, ۴) ۲۷۶ و ۵۵

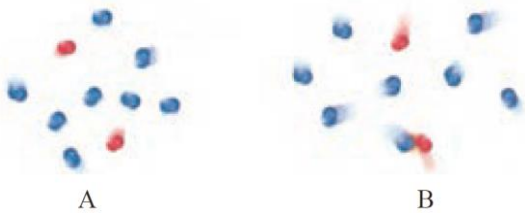
$$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{12 \text{ mol}}{100}$$

$$\frac{12 \text{ mol}}{100} \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 2760 \text{ ppm}$$



۱) شکل روبه‌رو دو نمونه از هوای صاف شهر ما را با بزرگ یکسان نشان می‌دهد. با توجه به این شکل درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را تعیین کنید.



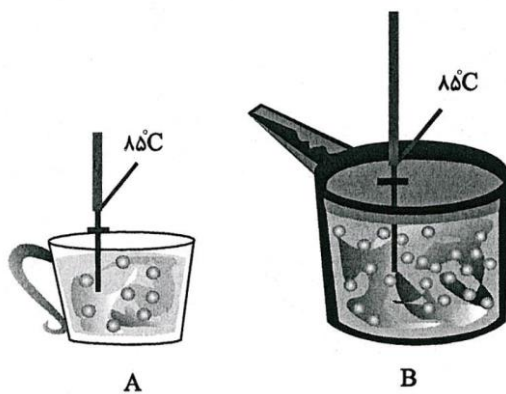
۱- A و B به ترتیب نمونه‌ای از هوا را در ظهر و شب نشان می‌دهند.

۲- به علت برابر بودن شمار مولکولها در دو نمونه، انرژی گرمایی آنها برابر است.

۳- دمای نمونه B از A بالاتر بوده و به همین دلیل گرمای نمونه B از A بیشتر است.

۴- به دلیل بالاتر بودن دمای نمونه B از A، مجموع انرژی جنبشی و میانگین انرژی جنبشی ذرات نمونه B از A بیشتر است.

۲) شکل زیر دو نمونه آب را با دمای برابر و تعداد خرات (بزرگ) متفاوت نشان می‌دهد. با توجه به آن درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- میانگین تندی ذرات در B از A بیشتر است.

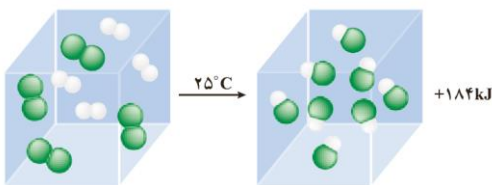
۲- انرژی گرمایی ظرف B از A بیشتر است، زیرا جرم آن بیشتر است.

۳- با اضافه کردن محتویات دو ظرف به یکدیگر، دما ثابت باقی می‌ماند اما انرژی گرمایی نمونه حاصل کاهش می‌یابد.

۴- در صورت تماس دو ظرف A و B با یکدیگر، انرژی گرمایی از ظرف B به A منتقل می‌شود.

۵- اگر ظرف A را در دمای اتاق قرار دهیم، دما و انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد.

۳) با توجه به شکل روبه‌رو که در فشار ثابت بررسی شده است، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



۱- ΔH این واکنش برابر ۱۸۴ کیلوژول است.

۲- گرمای مبادله شده در این واکنش در دمای ثابت به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل و انرژی گرمایی ذرات واکنش دهنده و فراورده است.

۳- به علت ثابت بودن دما، گرمایی بین سامانه و محیط مبادله نمی‌شود.

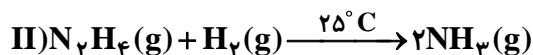
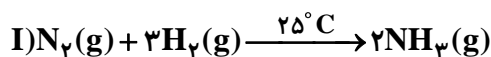
۴- در این واکنش واکنش دهنده‌ها نسبت به فراورده، آنتالپی بیشتر و پایداری کمتری دارند.

۵- انرژی گرمایی این سامانه در دمای ثابت تغییری نمی‌کند.

۶- تفاوت آشکار انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به علت تغییر شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است.

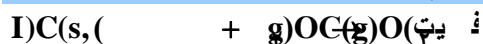
۷- تفاوت انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به صورت انرژی گرمایی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

۲۴ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- در هر دو واکنش، انتقال گرما از سامانه به محیط است.
- ۲- به علت یکسان بودن فراورده دو واکنش، آنتالپی این دو واکنش نیز یکسان خواهد بود.
- ۳- در شرایط یکسان و به ازای تولید مقدار معینی آمونیاک، گرمای آزاد شده از واکنش II بیشتر از واکنش I است.
- ۴- در شرایط یکسان، واکنش دهنده‌های واکنش II پایدار تر از واکنش I خواهند بود.
- ۵- تبدیل گاز نیتروژن به گاز هیدرازین در این شرایط، گرماده خواهد بود.

۵) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فراورده واکنش سوختن کامل آنها، گاز کربن دی‌اکسید است. با توجه به این مطلب درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- گرمای آزاد شده از سوختن هر مول گرافیت، در شرایط یکسان از سوختن هر مول الماس بیشتر است.
- ۲- الماس پایدار تر از گرافیت است.
- ۳- تبدیل گرافیت به الماس با انتقال گرما از محیط به سامانه همراه خواهد بود.
- ۴- در هر دو واکنش فراورده پایدار تر از واکنش دهنده است.

۱- با توجه به واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 484\text{kJ}$ بیش بینی کنید گرمای واکنش

(تمرین کتاب درسی)

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ بر حسب کیلوژول کدام است؟

(۱) -۵۷۲

(۲) +۵۷۲

(۳) -۴۲۲

(۴) +۴۲۲



۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(تجربی ۹۸)

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرآیند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرآیند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(تجربی قارج ۹۸)

- با سرد شدن هوا، شدت رنگ گاز آلاینده NO_x در شهرها، کاهش می‌یابد.
- در تبدیل $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات، ثابت است.
- علامت ΔH در واکنش شیمیایی انجام شده در فتوسنتز (در گیاهان سبز)، مثبت است.
- تغییر نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شوند، تأثیری بر ΔH واکنش ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶) آنتالپی پیوندهای >ده شمره را با یکدیگر مقایسه کنید:



۷) >رستی یا >لا رستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

۱- در شرایط یکسان انرژی پیوند $\text{C}\equiv\text{C}$ ، سه برابر انرژی پیوند $\text{C}=\text{C}$ است. □

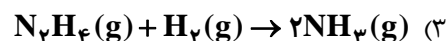
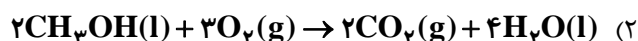
۲- برای تبدیل یک مولکول ید گازی به اتم‌های گازی ید، ۱۵۱ کیلوژول گرما لازم است. ($\Delta H_{\text{I}-\text{I}} = 151 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) □

۳- انرژی مبادله شده در واکنش: $\text{KCl}(\text{g}) \rightarrow \text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ هم ارز آنتالپی پیوند است. □

۴- آنتالپی پیوند اتم کربن با هالوژن‌ها، با افزایش واکنش پذیری هالوژن، افزایش می‌یابد. □

۴- ΔH کدام واکنش با داشتن آنتالپی‌های پیوند قابل اندازه‌گیری است اما مقدار ΔH به دست آمده با مقدار تجربی

ΔH واکنش تفاوت بیشتری دارد؟



۸) با توجه به متان و واکنش تولید آن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- گاز متان بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می دهد.
- ۲- به گاز مرداب معروف است، زیرا یکی از روش های تهیه آن در صنعت، جمع آوری آن از سطح مرداب هاست.
- ۳- از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های هوازی در زیر آب تولید می شود.
- ۴- متان را در دمای اتاق می توان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد.
- ۵- واکنش روبه رو، واکنشی گرماگیر است: $C(s) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_4(g)$

۹) واکنش سوختن کامل گرافیت را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی در پی مطابق نمودار زیر دانست. با توجه به این نمودار درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

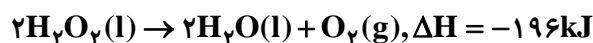
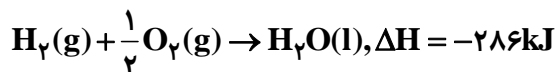
- ۱- ΔH واکنش $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$ در این شرایط برابر $-110/5 kJ$ است.
- ۲- کربن مونوکسید پایدار تر از کربن دی اکسید است.
- ۳- ΔH واکنش تولید CO را می توان به روش تجربی و قانون هس اندازه گیری کرد.
- ۴- ΔH واکنش تولید CO از عنصرهای سازنده اش، برابر جمع جبری ΔH سوختن کامل گرافیت و ΔH واکنش سوختن کربن مونوکسید است.
- ۵- به ازای سوختن کامل ۶۰ گرم گرافیت ۹۶ درصد خالص، $1888/8$ کیلوژول گرما تولید می شود.

۱۰) شولهر تجربی نشان می دهد که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دو مرحله ای است. با توجه به نمودار زیر درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- در شرایط یکسان، هیدرازین پایدارتر از آمونیاک است.
- ۲- آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن برابر $-91 kJ$ است.
- ۳- چون آمونیاک از هیدرازین پایدارتر است، ΔH واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن را نمی توان به روش گرماسنجی تعیین کرد.
- ۴- به ازای مصرف $1/4$ لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد، 5750 ژول گرما تولید می شود.

(۱) با توجه به هیدروژن پراکسید و واکنش تولید آن، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:

- ۱- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می رسد.
- ۲- در شرایط یکسان، پایداری کمتری نسبت به آب دارد.
- ۳- می توان آن را از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن به دست آورد.
- ۴- تجزیه آن به آب و گاز اکسیژن، با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است.
- ۵- با توجه به واکنش های زیر، ΔH واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ برابر 188 - کیلوژول است.



(۱۲) در شیمی حجم خواندیر که گازهای آلاینده مانند نیتروژن مونوکسید و کربن مونوکسید از آگوز فودرها به هواکره وارد می شوند. شیمی دان ها هواکره دریافته اند که با واکنش میان این دو گاز، گازهایی با آلایندگی کم تر تولید می شود. با توجه به این واکنش، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید:



- ۱- فراورده های این واکنش نسبت به واکنش دهنده های آن، پایداری بیشتری دارند.
- ۲- ΔH آن از جمع جبری ΔH واکنش سوختن کربن مونوکسید و ΔH تبدیل نیتروژن به نیتروژن مونوکسید به دست می آید.
- ۳- در شرایط یکسان، گاز نیتروژن نسبت به گاز نیتروژن مونوکسید، سطح انرژی کمتری دارد.

(ریاضی قارچ ۹۹)

۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) ظرفیت گرمایی هر نمونه ماده، برعکس ظرفیت گرمایی ویژه آن، به جرم آن وابسته است.
 - (ب) دمای یک نمونه از ماده، معیاری از میزان گرمی (میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده) آن است.
 - (پ) علت دشوار بودن انجام واکنش: $2H_2(g) + C(s) \rightarrow CH_4(g)$ ، گرماگیر بودن آن است.
 - (ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد (مبادله) می کند.
- (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت



مسائل ترمودینامیک شیمیایی

۱. اگر ۱۶۲ ژول گرما به نمونه‌ای از آلومینیوم به جرم ۵۰ گرم که در دمای 25°C است، بدهیم دمای نهایی آن چقدر خواهد شد؟
(گرمای ویژه آلومینیوم را 0.9 ژول بر گرم درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)

(۱) ۳۰

(۲) $28/6$ (۳) $26/8$ (۴) $25/5$

۲. فلز تیتانیوم در ساخت موتور جت به کار می‌رود. اگر به $2/09$ گرم از این فلز، 13 کالری گرما دهیم، دمای آن 50K افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی ویژه فلز تیتانیوم چند $^{\circ}\text{C}^{-1}.\text{J.g}^{-1}$ است؟

(۱) $0/125$ (۲) $0/33$ (۳) $0/46$ (۴) $0/52$

۳. لیوانی حاوی 500 گرم آب با دمای 20°C است. اگر هر مول اتانول جامد برای ذوب به $4/6$ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشد، با اضافه کردن چند گرم اتانول جامد به لیوان آب و ذوب آن، دمای لیوان به $^{\circ}\text{C}$ کاهش می‌یابد؟ ($\text{C}_{\text{H}_2\text{O}} = 4/18\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

(۱) ۴۶۰

(۲) $908/7$

(۳) ۴۱۸

(۴) $192/3$

۴. اگر گرمای ویژه آب و اتیلن گلیکول با یکای $^{\circ}\text{C}^{-1}.\text{J.g}^{-1}$ به ترتیب برابر $4/2$ و $2/2$ بوده و در اثر مخلوط شدن، تغییر نکنند. برای بالا رفتن دمای پنج کیلوگرم مخلوط آب و ضدیخ درون موتور خودرو به اندازه 1°C ، به تقریباً چند کیلوژول گرما لازم است؟ (مخلوط آب و اتیلن گلیکول به نسبت 50% جرمی است.) (ریاضی ۹۶)

(۱) $22/85$ (۲) $20/94$ (۳) $15/97$ (۴) $10/47$ 

۵. اگر مس تولیدشده از واکنش آلومینیوم خالص با محلول مس (II) سولفات بتواند با جذب $57/6$ ژول گرما 10°C افزایش دما داشته باشد، مقدار آلومینیوم مصرفی چند گرم بوده است؟ ($C_{\text{Cu}} = 0/45 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$, $\text{Al} : 27 / \text{Cu} : 64 \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۲۲

(۲) ۳/۴

(۳) ۳/۶

(۴) ۲۰/۲

۶. یک قطعه فلز آلومینیومی به جرم 150 گرم و دمای 27°C را در یک سینی فلزی به جرم نیم کیلوگرم و دمای 107°C قرار می‌دهیم. اگر پس از گذشت زمانی معین، دمای هر دو قسمت به 77°C برسد، جنس سینی از کدام فلز بوده است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید و گرمای ویژه آلومینیوم را $0/9 \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) $\text{Ag} (c = 0/236 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}})$

(۲) $\text{Cu} (c = 0/27 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}})$

(۳) $\text{Au} (c = 0/128 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}})$

(۴) $\text{Fe} (c = 0/45 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}})$

۷. اگر یک قطعه 2 کیلوگرمی آهن و یک قطعه 500 گرمی آلومینیوم، هریک با دمای 50°C درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای 20°C انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر $0/45$ و $0/9$ ، $4/2 \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ است.) (تقریبی ۹۹)

(۱) ۳/۲۴

(۲) ۵/۴۷

(۳) ۶/۲۳

(۴) ۷/۴۷



۸. از سوختن ۱/۶۵ گرم گاز پروپان در شرایط استاندارد، ۸۳/۲۵ کیلوژول گرما آزاد شده است. ΔH سوختن پروپان

برحسب $\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟ ($\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) -۳۱۲/۱

۲) -۲۲۲۰

۳) -۵۰/۴۵

۴) -۱۱۲۰

۹. با توجه به واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ و $\Delta H = +۱۷۸\text{KJ}$ از تجزیه‌ی کامل ۲۵ گرم کلسیم کربنات با

خلوص ۸۰ درصد، به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP

تولید خواهد شد؟ ($\text{Ca} = ۴۰$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) ۴/۴۸ و ۳۵/۶

۲) ۵/۶ و ۳۵/۶

۳) ۴/۴۸ و ۴۴/۵

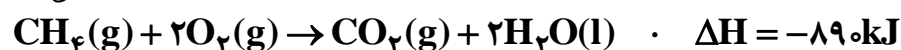
۴) ۵/۶ و ۴۴/۵

۱۰. برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵°C ، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به

تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر $۰/۳۹\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر

(تجربی خارج ۹۹)

بگیرید، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($\text{H} = ۱$, $\text{C} = ۱۲\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۱) ۲/۵، ۱۹۵

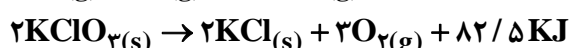
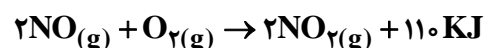
۲) ۳/۵، ۱۹۵

۳) ۲۵، ۱۹۵۰

۴) ۳۵، ۱۹۵۰

۱۱. با توجه به دو واکنش داده‌شده، چند گرم پتاسیم کلرات (KClO_3) بر اثر گرما باید تجزیه شود، تا گرمای معادله واکنش ۴/۵

گرم نیتروژن مونوکسید (NO) با گاز اکسیژن، تولید کند؟ ($\text{K} = ۳۹$, $\text{Cl} = ۳۵/۵$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{N} = ۱۴\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۱) ۲۱/۵

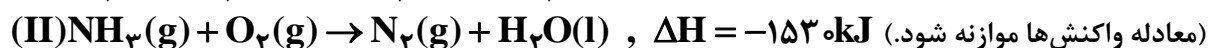
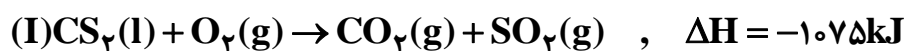
۲) ۲۲/۵

۳) ۲۳/۵

۴) ۲۴/۵



۱۲. با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش

(II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, N = 14, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

(ریاضی ۹۹)

- (۱) ۱/۵۹ و ۱
(۲) ۲/۱۹ و ۲
(۳) ۱/۵۹ و ۰/۵
(۴) ۲/۱۹ و ۲/۲۵

۱۳. اگر ΔH سوختن متانول (CH_3OH) $-700 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا این گرما بتواند ۵۰۰ گرم آب با

دمای $30^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر به جوش آورد؟ ($C_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۴۸
(۲) ۱/۶۸
(۳) ۶/۷۲
(۴) ۷/۶۸

۱۴. اگر از سوختن کامل ۰/۲ مول بنزن، $64 kJ$ و از سوختن کامل ۰/۱ مول اتانول، $138 kJ$ گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن، به تقریب چند برابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن، چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها

(ریاضی ۹۹)

را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۱۲، ۱/۲۵
(۲) ۰/۱۵، ۱/۳۷
(۳) ۰/۱۵، ۱/۲۵
(۴) ۰/۱۲، ۱/۳۷



۱۵. یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱J در نظر بگیرید. $1\text{cal} = 4.2\text{J}$) (تجربی ۹۹)

ارزش سوختی ۱۰۰g	kcal
تخم‌مرغ	۱۴۰
نان	۳۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

۱۷ (۱)

۱۸ (۲)

۲۱ (۳)

۲۲ (۴)

۱۶. اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار آهن(III) نیترات و ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۵ مولار سدیم هیدروکسید در یک گرماسنج لیوانی با هم مخلوط شوند و دما از 18°C به 22°C برسد، آنتالپی واکنش $3\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{NaNO}_3(\text{aq})$ چند کیلوژول است؟ (آزمون های کالج ۹۹)

(چگالی محلول $1/25\text{g.mL}^{-1}$ ، گرمای ویژه محلول $4\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی گرماسنج برابر $100.\text{J}.\text{C}^{-1}$ است)

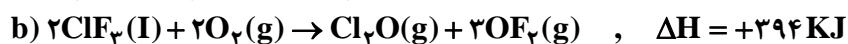
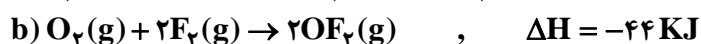
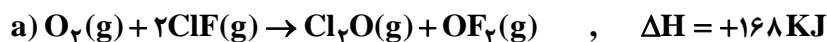
-۹۶ (۱)

-۷۲ (۲)

-۱۲۰ (۳)

-۸۰ (۴)

۱۷. با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

-۱۳۵ (۱)

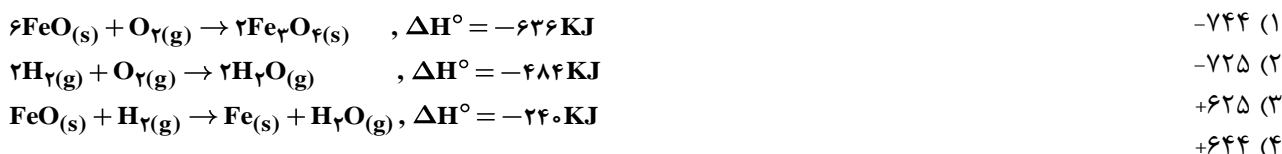
-۲۷۰ (۲)

+۵۱۸ (۳)

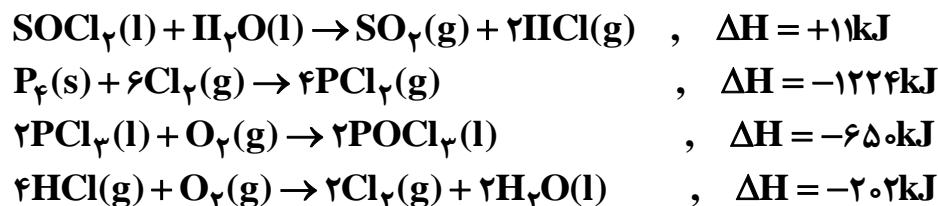
+۲۵۹ (۴)



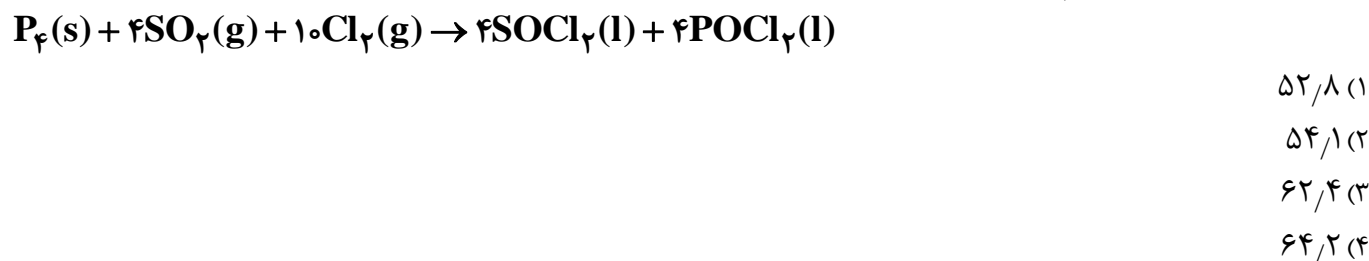
۱۸. ΔH° واکنش: $۳\text{Fe(s)} + ۴\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + ۴\text{H}_2\text{(g)}$ با توجه به سه واکنش زیر، برابر چند کیلوژول است؟



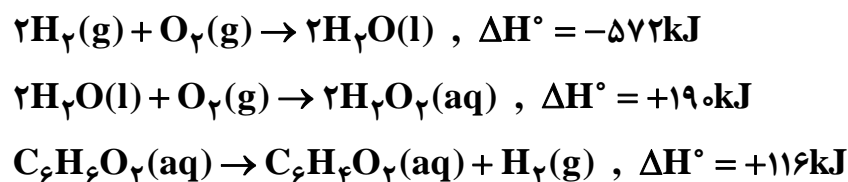
۱۹. با توجه به واکنش‌های زیر:



به‌ازای تشکیل ۱ مول $\text{POCl}_3\text{(l)}$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (تجربی ۹۹)



۲۰. با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:



ΔH° واکنش: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2\text{(aq)} + ۲\text{H}_2\text{O(l)}$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزادشده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول

انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ (تجربی خارج ۹۹)

- | |
|----------------|
| (۱) ۴۲/۸، -۲۵۴ |
| (۲) ۴۵/۳، -۲۵۴ |
| (۳) ۵۸/۳، -۲۶۵ |
| (۴) ۶۲/۸، -۲۶۵ |



۲۱. ΔH واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$ با توجه به جدول روبه‌رو چند کیلوژول است؟

پیوند	$N \equiv N$	$N-H$	$N-N$	$H-H$
انرژی پیوند ($KJ.mol^{-1}$)	۹۴۵	۳۹۱	۱۵۹	۴۳۶

(۱) -۹۴

(۲) +۹۴

(۳) -۸۳۱

(۴) +۸۳۱

۲۲. اگر آنتالپی پیوندهای $H-H$ ، $N-H$ ، $N-N$ و $N \equiv N$ با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر ۴۳۵، ۳۸۹، ۱۵۹ و ۹۴۱ باشد، مطابق واکنش: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$ ، به‌ازای مصرف $3/01 \times 10^{25}$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟ (ریاضی قارچ ۹۹)

(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۴۸۰۰

۲۳. با گرمای حاصل از وارد شدن ۱۶/۲ گرم هیدروژن سیانید در واکنش $HCN(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2C-NH_2(g)$ ، دمای یک گلوله‌ی آلومینیومی به جرم ۲ کیلوگرم را چند درجه‌ی سلسیوس می‌توان افزایش داد؟ ($0/9 J.g^{-1}.K^{-1}$ گرمای ویژه آلومینیوم و $C = 12, H = 1, N = 14 g.mol^{-1}$ و اتلاف گرما نداریم.)

پیوند	$C-N$	$C \equiv N$	$H-H$	$C-H$	$N-H$
آنتالپی پیوند	۲۹۳	۸۷۹	۴۳۵	۴۱۴	۳۸۹

(۱) ۸۳/۳

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۴۱/۶۵

