

خانه شیمی ایران

شیمی دهم

انواع غلظت

مهندس

محمد رضا آقاجانی



توجه: هم زمان با مشاهده ویدئوی این مبحث از سایت آموزش و مشاوره اکسیژن ایران

www.oxygeniran.ir نکات را وارد جزوه پرینت شده خود نمایید.

شیمی دان ها غلظت یک محلول را برابر با مقدار حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می کنند.

■ درصد جرمی (% w/w):

به مقدار گرم ماده حل شونده موجود در ۱۰۰ گرم از یک محلول، درصد جرمی ماده حل شونده در آن محلول گفته می شود. (شمار قسمت های حل شونده در ۱۰۰ قسمت محلول)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

توجه: در صورت و مخرج باید از یک نوع یکای جرم استفاده شود. یعنی هر دو باید بر حسب میلی گرم، گرم یا کیلوگرم بیان شوند. \Leftarrow درصد جرمی، یکا ندارد.

بر روی ظرف حاوی محلول شست و شوی دهان عبارت «محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد» نوشته شده است. \leftarrow یعنی

غلظت بسیاری از محلول ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می شود.

- مثال ۱: سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می شود، محلول ۵٪ جرمی استیک اسید در آب است.
- مثال ۲: محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۷۰٪ جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول های رقیق تر تبدیل می شود.



■ قسمت در میلیون (ppm) :

✍ برای بیان ساده تر غلظت محلول های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون ها و آنیون ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت های گیاهی و مقدار آلاینده های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می شود.

✍ مقدار گرم ماده حل شونده در 10^6 (یک میلیون) گرم محلول را ppm آن ماده می گویند.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

✍ غلظت برخی یون ها در یک نمونه آب دریا :

غلظت یون		مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	نماد یون	نام
ppm	درصد جرمی			
		۱۹۰۰۰	Cl ⁻	یون کلرید
		۱۰۵۰۰	Na ⁺	یون سدیم
		۲۶۵۵	SO ₄ ²⁻	یون سولفات
		۱۳۵۰	Mg ²⁺	یون منیزیم
		۴۰۰	Ca ²⁺	یون کلسیم
		۳۸۰	K ⁺	یون پتاسیم



■ غلظت مولی (مولار) (M) :

غلظت بسیاری از محلول ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می شود. با این حال نباید چنین تصور کنیم که تهیه محلول ها به حالت مایع، با درصد جرمی معین کار آسانی است. تجربه نشان می دهد که اندازه گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان تر از جرم آن است.

از سوی دیگر شیمی دان ها مقدار ماده را بر حسب مول بیان می کنند. (در واقع، مبنای محاسبه های کمی در شیمی، مول است.)

با این توصیف، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با مول های ماده حل شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. چنین غلظتی را غلظت مولی (مولار) می نامند.

غلظت مولار : تعداد مول های ماده ی حل شونده در یک لیتر محلول.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول های حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})}$$

محلول ۱ مولار NaCl ← یعنی

دستگاه اندازه گیری قند خون (گلوکومتر) : میلی گرم های گلوکز را در دسی لیتر از خون نشان می دهد.

$$1\text{dL} = 0.1\text{L} = 100\text{mL}$$



☞ رابطه ppm و درصد جرمی :

$$\text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

☞ رابطه غلظت مولار و درصد جرمی :

$$M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}}$$

☞ رابطه غلظت مولار، درجه یونش و pH :

$$M = \frac{[H^+]}{\alpha} \cdot 10^{-pH}$$

☞ در محلول های بسیار رقیق :

$$\text{جرم حلال} \cong \text{جرم محلول}$$

☞ استوکیومتری واکنش :

$$\frac{\text{mol}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{gr}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{M \times mL}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب} \times 1000}$$

☞ رابطه جرم جزء و جرم کل :

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم}} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{g \text{Cl}^-}{g \text{CaCl}_2} = \frac{\text{جرم مولی Cl}^-}{\text{جرم مولی CaCl}_2}$$

☞ زمانی که یک محلول را با افزودن آب، رقیق می کنیم :

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

☞ زمانی که دو محلول غیر هم جنس به طور کامل با هم واکنش دهند، به طوری که هر دو محلول به طور کامل مصرف شوند :

$$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$$

☞ زمانی که چند محلول هم جنس با غلظت های متفاوت را با هم مخلوط می کنیم :

$$M = \frac{n}{V} \text{ (نهایی)}$$



۱. اگر ۲۰ گرم NaOH در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰ گرم آن، ۰/۱ مول NaOH به صورت حل شده وجود دارد؟ (ریاضی ۸۵)

(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳)

۳/۴۲۵ (۴)

۳/۲۵۱ (۳)

۳/۲۴۵ (۲)

۳/۱۲۵ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۲. اگر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و pH آن کدام است؟ (H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳) (ریاضی ۸۵ خارج)

۱۲/۳ - ۰/۰۲ (۲)

۱۳ - ۰/۱ (۱)

۱۲/۶ - ۰/۰۴ (۴)

۱۱/۶ - ۰/۰۰۴ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۳. اگر ۴ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود، و محلولی با چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید، غلظت این محلول چند مول بر لیتر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳) (تجربیه ۸۶ خارج)

۲/۲ (۴)

۱/۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۴. در ۶۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/25$ گرم بر میلی لیتر، چند گرم

از این اسید وجود دارد؟ (ریاضی ۸۷)

۴۰ (۴)

۳۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۵. مولاریته یک نمونه محلول ۸۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $1/225 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند مول

بر لیتر است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۸۷ خارج)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۶. اگر درصد جرمی $2/5$ گرم سدیم کلرید در $47/5$ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک

نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه ی محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن

وجود دارد؟ (تجربه ۸۷)

$2/25$ (۴)

$2/20$ (۳)

$1/25$ (۲)

$1/20$ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۷. اگر $5/6$ گرم پتاسیم هیدروکسید در $44/9$ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی $1/01 \text{ g.mL}^{-1}$ به دست آید، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربه ۸۷ خارج)

۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۸. اگر 400 میلی گرم ید در 31 میلی لیتر کربن تترا کلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تترا کلرید را برابر $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید) (ریاضه ۸۸)

۲/۴ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۹. 100 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی 40% و چگالی $1/12 \text{ g.mL}^{-1}$ چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را می تواند خنثی کند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضه ۸۸)

۵/۶ - ۱۱/۲ (۲)

۰/۵۶ - ۱۱/۲ (۱)

۶/۲ - ۱۲/۴ (۴)

۱/۶۲ - ۱/۲۴ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۱۰. غلظت محلول ۴۰ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن 1.25 g.mL^{-1} است، برابر چند مول

بر لیتر است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۸۸ خارج)

۵/۲۵ (۴)

۵/۱ (۳)

۴/۶ (۲)

۴/۱۲ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۱۱. با ۴۰ میلی لیتر محلول $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1}

آن را می توان تهیه کرد و این مقدار اسید با چند گرم سدیم هیدروکسید می تواند واکنش دهد؟

(ریاضی ۸۸ خارج) ($H = 1, O = 16, Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲/۵ - ۲۵۰ (۲)

۲ - ۲۵۰ (۱)

۵ - ۵۰۰ (۴)

۴ - ۵۰۰ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۱۲. اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر $526/5 \text{ ppm}$ باشد، در یک کیلوگرم از آن

نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود دارد؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربه ۸۸)

۲/۰۷ (۴)

۲/۱۱ (۳)

۰/۲۰۷ (۲)

۰/۲۱۱ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۱۳. ۱۰۰ گرم محلول نقره سولفات با غلظت $15/6 \text{ ppm}$ ، شامل چند مول از این نمک است؟
(تجربه ۸۸ خارج) ($O=16, S=32, Ag=108$)

- (۱) 2×10^{-5} (۲) 5×10^{-6}
(۳) $12/3 \times 10^{-3}$ (۴) $15/6 \times 10^{-4}$
- پاسخ: (گزینه)



۱۴. اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر $103/5 \text{ ppm}$ باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه آب، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ ($Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضه ۸۹ خارج)

- (۱) $3/5 \times 10^{-2}$ (۲) 3×10^{-3}
(۳) $4/5 \times 10^{-3}$ (۴) $4/5 \times 10^{-3}$
- پاسخ: (گزینه)



۱۵. اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل $436/6$ میلی گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد، در صورتی که چگالی آن $1/18 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد؟

(تجربه ۸۹) ($H=1, Cl=35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۵ (۲) $36/5$ (۳) ۳۷ (۴) $38/5$

پاسخ: (گزینه)



۱۶. مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر 1.25 g.mL^{-1} است، کدام است؟
 (ریاضی ۹۰)

۸/۲۵ (۴)

۷/۱۲ (۳)

۵/۱۲ (۲)

۶/۲۵ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۱۷. اگر 28.75 میلی لیتر اتانول خالص را با $1/5$ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ (چگالی اتانول برابر 0.8 g.mL^{-1} است) ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)
 (ریاضی ۹۰ خارج)

٪۴۸ (۴)

٪۴۶ (۳)

٪۴۵ (۲)

٪۴۴ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۱۸. اگر $11/5$ میلی لیتر اتانول را با $14/4$ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را 0.8 g.mL^{-1} در نظر بگیرید) (تجربه ۹۰)
 ($H = 1, C = 12, O = 16$)

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲۵/۱۵ (۲)

۲۱/۱۵ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۱۹. برای تهیه ی ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.ml}^{-1}$ در نظر بگیرید) ($H = 1, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۹۱)

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۲۰. چند لیتر محلول ۶ مولار H_2SO_4 باید با ۱۰ لیتر محلول ۱ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول حدود ۳ مولار این اسید تبدیل شود؟ (ریاضی ۹۱ خارج)

۹/۲ (۴)

۸/۳ (۳)

۷/۴ (۲)

۶/۸ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۲۱. اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزم کلرید، ۰/۱۹ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند mol.L^{-1} بوده است؟ ($Mg = 24, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$) (تجربه ۹۱)

2×10^{-3} (۲)

2×10^{-2} (۱)

$2/5 \times 10^{-3}$ (۴)

$2/5 \times 10^{-2}$ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۲۲. مولاریته محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را

برابر ۱/۲۵g.mL در نظر بگیرید) ($H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$) (تجربه ۹۱ خارج)

۳/۱۲۵ (۱) ۳/۲۱۵ (۲) ۶/۲۲۵ (۳) ۶/۲۵۰ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۲۳. اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول HCl با چگالی ۱/۱g.mL با ۱۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش

دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟ (تجربه ۹۱ خارج)

($H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

۵۶/۲۶ (۱) ۶۶/۳۶ (۲) ۷۲/۴۲ (۳) ۷۸/۱۴ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۲۴. انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر ۰/۱۳۹۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت

محلول سیرشده این ماده در این دما، بر حسب $mol.L^{-1}$ کدام است؟ (چگالی آب $1g.mL^{-1}$ است)

(ریاضه ۹۲) ($Pb = 207/2, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

۵ × ۱۰^{-۳} (۱) ۵ × ۱۰^{-۴} (۲)

۵/۷ × ۱۰^{-۳} (۳) ۵/۷ × ۱۰^{-۴} (۴)

پاسخ: (گزینه)



۲۵. با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ppm ۵۰ آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ (ریاضی ۹۲)



$10^{-4}, 50$ (۲)

$10^{-3}, 50$ (۱)

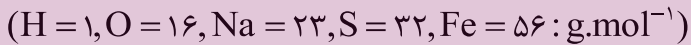
$10^{-4}, 80$ (۴)

$10^{-3}, 80$ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۲۶. اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/0.1 g.mL^{-1}$ با 0.076 گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد، غلظت محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند ppm است؟ (تجربه ۹۲)



$89/3$ (۴)

$85/6$ (۳)

$79/2$ (۲)

$68/4$ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۲۷. با ۸۰ گرم محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $3/2 mol.L^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$) (ریاضی ۹۲ خارج)

100 (۴)

150 (۳)

200 (۲)

250 (۱)

پاسخ: (گزینه)



۲۸. اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید، 6×10^{-6} مول آهن (II) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب دهد، غلظت این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟

(ریاضه ۹۲ خارج) ($H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

۳۴ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

باسخ: (گزینه)



۲۹. در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی $0.98 g.mL^{-1}$ ، چند مول آمونیاک

وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ ($H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$) (ریاضه ۹۳)

۱۹/۶ - ۰/۴۹ (۲)

۱۵/۷ - ۰/۴۹ (۱)

۱۹/۶ - ۰/۵۲ (۴)

۱۵/۷ - ۰/۵۲ (۳)

باسخ: (گزینه)



۳۰. برای تهیه ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید

با خلوص ۷۸ درصد لازم است؟ (چگالی محلول برابر $1 g.mL^{-1}$ است.) (تجربه ۹۳)

($Ca = 40, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

4×10^{-3} (۲)

8×10^{-3} (۱)

1×10^{-3} (۴)

2×10^{-3} (۳)

باسخ: (گزینه)



۳۱. ۱۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۱۲۰ ppm، با چند مول فریک کلرید واکنش کامل می دهد؟
(ریاضی ۹۳ خارج) ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

(۲) 4×10^{-3}

(۱) 1×10^{-3}

(۴) 2×10^{-5}

(۳) 1×10^{-5}

پاسخ: (گزینه)



۳۲. انحلال پذیری ۱ - هگزانول در دمای معین برابر $51 g / 100 g$ در $100 g$ آب است. غلظت مولار محلول سیرشده آن در این دما ($d \approx 1 g.mL^{-1}$) به تقریب کدام است؟ (ریاضی ۹۴ خارج)

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

(۴) 0.005

(۳) 0.05

(۲) 0.001

(۱) 0.01

پاسخ: (گزینه)



۳۳. یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می توان چند لیتر آب شهری دارای $100 ppm$ یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ ($d_{H_2O} \approx 1 g.mL^{-1}, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$) (تجربه ۹۴ خارج)

(۴) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۲) ۸۶۰

(۱) ۱۸۶۰

پاسخ: (گزینه)



۳۴. دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده، به تقریب کدام است؟ (تجربه ۹۴ خارج)

۴۹ (۱) ۵۸ (۲) ۶۱ (۳) ۶۵ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۳۵. یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ ppm گوگرد است. سوختن هر تن از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد می کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می شود.)

($S = 32, O = 16, H = 1$; g.mol⁻¹) (تجربه ۹۴ خارج)

۲۹۴ (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۹/۴ (۳) ۲۴ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۳۶. محلول سیرشده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای معین، تهیه شده است.

اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (ریاضه ۹۵)

۳۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۳۷. اگر چگالی محلول ۱۰ مولار پتاسیم هیدروکسید برابر $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، ۱۰۰ گرم از این محلول دارای چند مول پتاسیم هیدروکسید است و با چند میلی لیتر محلول $0/2$ مولار نیتریک اسید، واکنش

می دهد؟ ($\text{KOH} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۹۵ خارج)

۵۰۰۰، ۰/۵ (۲)

۴۰۰۰، ۰/۵ (۱)

۵۰۰۰، ۰/۸ (۴)

۴۰۰۰، ۰/۸ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۳۸. به ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، با چند میلی گرم کلسیم کربنات خنثی می شود؟

(تجربہ ۹۵ خارج) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۳۹. در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $36/5\%$ ، چند لیتر گاز

هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۹۶)

۲۶/۸۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

۲۶۸/۸ (۴)

۲۲۴ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۴۰. غلظت گوگرد در یک نمونه گازوئیل برابر 6400 ppm است. با فرض سوختن کامل گوگرد در موتور و تبدیل گاز حاصل به سولفوریک اسید در آب، اسید حاصل از سوختن یک کیلوگرم از این سوخت می تواند pH آب خالص یک مخزن 1000 لیتری را به تقریب چند واحد کاهش می دهد؟ (در شرایط آزمایش،

هر دو مرحله یونش اسید را کامل فرض کنید.) ($H = 1, O = 16, S = 32: \text{g.mol}^{-1}$) (ریاضی ۹۶)

۳/۶ (۱) ۴/۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۴۱. برای تهیه 100 میلی لیتر محلول 0.9 M H_2SO_4 ، چند میلی لیتر محلول 98 درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتي با چگالی 1.8 g.mL^{-1} ، لازم است؟ (تجربه ۹۶)

($S = 32, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۵ (۱) ۷/۵ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۴۲. غلظت یون کلرید در آب دریا حدود 19000 ppm گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و با بازده درصدی 90% ، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 25 L است، به دست می آید؟ ($\approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$ چگالی آب دریا،

($\text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$) (تجربه ۹۶)

۶/۰۲ (۱) ۶/۷ (۲) ۱۲/۰۴ (۳) ۱۳/۴ (۴)

پاسخ: (گزینه)



۴۳. درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی 1.2 g.mL^{-1} ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل، خنثی می کند؟ (تجربه ۹۶)

$$(Na = 23, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

$$0.25, 20 \quad (2)$$

$$0.2, 25/4 \quad (4)$$

$$0.2, 20 \quad (1)$$

$$0.25, 25/4 \quad (3)$$

پاسخ: (گزینه)



۴۴. انحلال پذیری آمونیاک در آب در دمای معین، برابر ۴۷g در ۱۰۰g آب است. محلول سیرشده آن در این دما در آب، به تقریب چند مولار است؟ (چگالی محلول 0.9 g.mL^{-1} فرض شود) (ریاضی ۹۶ خارج)

$$(H = 1, N = 14: \text{g.mol}^{-1})$$

$$17/26 \quad (4)$$

$$16/93 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

پاسخ: (گزینه)



۴۵. درصد جرمی آمونیاک در محلول ۱۰ مولار آن با چگالی 0.935 g.mL^{-1} ، به کدام عدد نزدیک تر

است؟ $(N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$ (تجربه ۹۶ خارج)

$$22 \quad (4)$$

$$18/2 \quad (3)$$

$$12/2 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

پاسخ: (گزینه)



۴۶. غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 10600 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر

$1/0.5 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ (ریاضی ۹۷)

($\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۶۵ (۴)

۰/۴۸ (۳)

۰/۳۶ (۲)

۰/۲۳ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۴۷. غلظت یون برمید در یک نمونه آب دریا برابر 60 ppm است. اگر چگالی آب دریا برابر

$1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت این یون در این نمونه، به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر

کیلوگرم برم، به تقریب چند تن از این آب، لازم است؟ (بازده درصدی فرایند استخراج را 83% در نظر

بگیرید. ($\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$). (ریاضی ۹۷ خارج)

$20,7/5 \times 10^{-4}$ (۲)

$16/7,7/5 \times 10^{-4}$ (۱)

$20,8/25 \times 10^{-4}$ (۴)

$16/7,8/25 \times 10^{-4}$ (۳)

پاسخ: (گزینه)



۴۸. محلول 23 درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟ (ریاضی ۹۸)

($d = 0/9 \text{ g.mL}^{-1}$; $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴/۵ (۲)

۳/۵ (۱)

پاسخ: (گزینه)



۴۹. چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $109/5 \text{ ppm}$ شود؟ (ریاضه ۹۸)

($H = 1, Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ و $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

۵/۲ (۴)

۲/۵۷ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۵۲ (۱)

باسخ: (گزینه)



۵۰. غلظت یون کلسیم برابر 1360 میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (تجربه ۹۸)

($Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ و $d = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

$0/125 \times 10^{-3}$ ، $0/136$ (۲)

$0/34$ ، $0/136$ (۱)

$1/25 \times 10^{-3}$ ، $13/6$ (۴)

$0/34$ ، $13/6$ (۳)

باسخ: (گزینه)



۵۱. یک نمونه از آب دریا، دارای 1350 ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه 270 کیلوگرم

منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فرآوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، 80% منیزیم

آب دریا قابل استخراج باشد). (ریاضه ۹۸ خارج)

۱۲۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

۷۵۰۰ (۲)

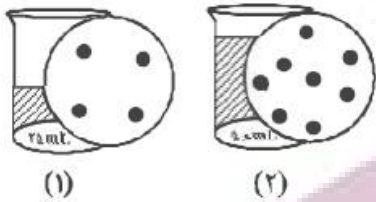
۶۰۰۰ (۱)

باسخ: (گزینه)



۵۲. اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده، هم ارز $0/1$ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟

(تجربه ۹۸ خارج)



(۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.

(۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.

(۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.

(۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

پاسخ: (گزینه)



ایران توانستم
توشه ای برای موفقیت