

## سوالات تستی فصل سوم شیمی دهم تجربی و ریاضی (پرواز)

### ترکیب‌های یونی چندتایی

۱ - کدام مطلب درست است؟

- ① برای استخراج منیزیم از آب دریا ابتدا  $Mg^{2+}(aq)$  به رسوب  $MgCl_2$  تبدیل می‌شود.
- ② با اضافه کردن باریم کلرید به محلول سدیم سولفات یکی از فراورده‌های حاصل یک ترکیب یونی دوتایی و نامحلول در آب است.
- ③ از واکنش محلول‌هایی از سدیم فسفات و کلسیم کلرید محلولی تولید می‌شود که می‌تواند در واکنش با محلول نقره نیترات یک رسوب سفیدرنگ تولید کند.
- ④ برخی از یون‌های آب آشامیدنی به طور طبیعی در آب حل شده‌اند و تغییر مزه آب آشامیدنی بیشتر به دلیل حل شدن مقادیر ناچیزی از یون‌ها در آب است.

۲ - فرمول شیمیایی کدام سه ترکیب از نگاه ضریب استوکیومتری مشابه هم است؟

- ① سدیم کربنات، کلسیم سولفید، منیزیم نیترات
- ② گوگرد تری اکسید، دی نیتروژن، تری اکسید، اسکاندیم اکسید
- ③ آمونیوم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید، گالیم هیدروکسید
- ④ آهن (III) اکسید، آلومینیم اکسید، کبالت (III) سولفات

۳- در کدام گزینه جاهای خالی به درستی پر شده‌اند؟

آ) با توجه به همگروه بودن  $P$  و  $As$  فرمول شیمیایی آلومینیم فسفات و آهن (II) آرسنات به صورت ..... و ..... می‌باشند.

ب) بار آهن در سنگ معدن مگنتیت با فرمول  $Fe_3O_4$  با بار آهن در آهن (III) منگنات مشابه

.....

- ①  $Al_3PO_4$  و  $Fe_3(AsO_4)_2$  - است.
- ②  $AlPO_4$  و  $FeAsO_4$  - است.
- ③  $Al_3PO_4$  و  $Fe_3(AsO_4)_2$  - نیست.
- ④  $AlPO_4$  و  $Fe_3(AsO_4)_2$  - نیست.

۴- عبارت ..... عبارت ..... درست است.

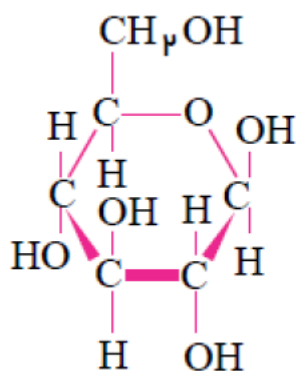
(آ) یک  $amu$  به تقریب معادل  $10^{-24} \times 1/66$  گرم است.

(ب) رنگ شعله ترکیبات لیتیم نسبت به ترکیبات مس و ترکیبات سدیم دارای طول موج کوتاه تری است.

(پ) در مخلوطی از  $1/88$  گرم مس ( $II$ ) نیترات و  $3/3$  گرم لیتیم سولفات  $2/88$  گرم اتم اکسیژن وجود دارد.

( $Cu = 63, S = 32, O = 16, N = 14, Li = 7: g.mol^{-1}$ )

(ت) جرم مولی و تعداد پیوندهای کووالانسی گلوکز ساختار روبه رو به ترتیب ۶ و ۵ برابر  $CH_2O$  است.



① (آ) همانند - (ب)

② (پ) برخلاف - (ت)

③ (ب) همانند - (پ)

④ (ت) برخلاف - (آ)

۵ - عنصر دسته  $d$  که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه  $3d$  آن، ۳ برابر شمار الکترون‌های

موجود در زیرلایه  $4s$  است، چند مورد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

(آ) در گروه ۷ قرار دارد و یون سه بار مثبت تشکیل می‌دهد.

(ب) با عنصری با عدد اتمی ۴۰، هم گروه است.

(پ) می‌تواند با یون سولفات ترکیبی به فرمول  $X_3SO_4$  تشکیل می‌دهد.

(ت) دارای ۶ الکترون با  $l = 2$  و ۶ الکترون با  $(n = 2, l = 1)$  است.

(ث) از واکنش  $0.2$  مول از این فلز با هیدروکلریک اسید  $2/4$  لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

④ ۱

③ ۲

② ۳

① ۴

۶- اگر در مقداری معین از یک نمونه آب به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Na^+$  و

مقدار کافی از یون  $SO_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم

به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟

$$(O = 16, Na = 23, Mg = 24, S = 32: g.mol^{-1})$$

۱/۴۵ (۴)

۱/۵۸ (۳)

۲/۱۵ (۶)

۲/۲۵ (۱)

۷- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

• فراوان‌ترین یون چند اتمی در آب دریا،  $SO_4^{2-}$  می‌باشد.

• فراورده‌های حاصل از واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید در آب نامحلول هستند.

• تفاوت شمار اتم‌ها در آمونیوم کربنات و کلسیم فسفات برابر یک می‌باشد.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون‌های سولفات و کربنات یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۶)

۱ (۱)

۸- اگر درصد جرمی عنصر A در ترکیب اکسیژن داری برابر با ۵۳٪ باشد، درصد جرمی این عنصر

در ترکیب حاصل از واکنش آن با یون سولفات به ترتیب کدام است؟ (آرایش الکترونی عنصر A به

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

۱۳/۸ (۴)

۱۶/۴ (۳)

۱۵/۸ (۶)

۳۱/۶ (۱)

۹- در کدام یک از ترکیب‌های زیر نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه

ترکیب دیگر بیشتر است و در کدام یک نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون به تقریب،

برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $P = 27, Al = 32, Mg = 24, O = 16$ )

$$g.mol^{-1}: Sc = 45, S = 32, P = 31$$

(۱)  $AlPO_4, ScPO_4$  (۶)  $CaSO_4, MgSO_4$  (۳)  $AlPO_4, MgSO_4$  (۴)  $CaSO_4, ScPO_4$

### محلول و مقدار حل شونده‌ها

۱۰ - یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با

استفاده از این صافی، حداکثر می‌توانچند لیتر آب شهری دارای  $100 \text{ ppm}$  یون نیترات را به طور

کامل تصفیه کرد؟ (چگالی آب  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  و  $N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ① ۴۰۰      ② ۸۰۰      ③ ۸۶۰      ④ ۱۸۶۰

۱۱ - اگر ۴۱ میلی گرم نمک کلسیم نیترات را به ۲۵۰ میلی لیتر محلول پتاسیم نیترات با غلظت

$80 \text{ ppm}$  اضافه کنیم، غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند  $\text{ppm}$  است؟ (چگالی محلول‌ها را

برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید)

( $Ca = 40, N = 14, O = 16, K = 39: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ① ۸۲۰      ② ۶۲۰      ③ ۵۳۲      ④ ۴۹۶

۱۲ - در ۵ گرم سدیم فسفید در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در

۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن چند  $\text{ppm}$  خواهد بود؟ (جرم هر میلی

لیتر محلول ۱ گرم در نظر گرفته شود.  $Na = 23, P = 31: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ①  $2/40.8 \times 10^{23}, 690$       ②  $2/40.8 \times 10^{23}, 345$

- ③  $1/20.4 \times 10^{23}, 345$       ④  $1/20.4 \times 10^{23}, 690$

۱۳ - اگر در محلولی از کلسیم کلرید به جرم  $22/2 \text{ g}$ ،  $12/0.4 \times 10^{20}$  یون کلرید وجود داشته

باشد غلظت این نمک برحسب  $\text{ppm}$  کدام است و در یک کیلوگرم از این محلول، به تقریب چند

گرم یون  $Ca^{2+}$  وجود دارد؟ ( $Ca = 40, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ①  $3/9 - 5000$       ②  $3/9 - 500$       ③  $1/8 - 500$       ④  $1/8 - 5000$

۱۴ - اگر نرخ افزایش غلظت گاز  $NO_p$  موجود در هوای آلوده یک شهر در یک بازه زمانی ۴ ساعته برابر  $ppm/3$  در هر ساعت باشد، غلظت نیتریک اسید حاصل از واکنش این آلاینده با آب هنگام بارش باران، پس از پایان این بازه زمانی، به تقریب برابر چند  $ppm$  است؟ (واکنش را کامل فرض کنید گاز  $NO$  فرآورده دیگر این واکنش است.  $H = 1, N = 14, O = 16: g.mol^{-1}$ )

- ① ۱/۱      ② ۰/۶      ③ ۱/۶      ④ ۰/۸

۱۵ - اگر ۱۱/۵ میلی لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم چند درصد کل مولهای مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را  $g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید.  $(H = 1, O = 16, C = 12: g.mol^{-1})$ )

- ① ۲۱/۱۵      ② ۲۰      ③ ۲۵/۱۵      ④ ۴۰

۱۶ - برای ضد عفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۰/۷ درصد جرمی استفاده می شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر  $1 ppm$  باشد، چند گرم از این محلول برای ضد عفونی کردن  $700 m^3$  آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)

- ①  $10^5$       ②  $7 \times 10^2$       ③  $10^4$       ④  $7 \times 10^4$

۱۷ - ۶۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۲۵٪، شامل ۴/۵ مول سدیم هیدروکسید است. چگالی این محلول برابر ..... گرم بر میلی لیتر است و اگر  $480 g$  آب خالص را به آن اضافه کنیم؛ درصد جرمی سدیم هیدروکسید به تقریب به ..... درصد

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

- ① ۱۲-۱/۲      ② ۱۵-۱/۴      ③ ۱۲-۱/۴      ④ ۱۵-۱/۲

۱۸ - چند میلی‌لیتر از یک محلول  $36/5$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید ( $HCl$ ) با چگالی

$1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  باید به  $10$  لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر  $109/5 \text{ ppm}$

شود؟  $(d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}, H = 1, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1})$

۵/۲ (۴)

۲/۵۷ (۳)

۱/۰۸ (۵)

۰/۵۲ (۱)

۱۹ - به  $40$  میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات  $8$  درصد جرمی با چگالی  $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ ،  $0/05$  مول

منیزیم نیترات خالص اضافه می‌کنیم؛ درصد جرمی منیزیم نیترات در محلول نهایی تقریباً کدام

است؟  $(Mg = 24, N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

۱۵/۱ (۴)

۱۸/۱ (۳)

۱۶/۴ (۵)

۱۳/۵ (۱)

۲۰ -  $100$  میلی‌لیتر محلول  $20$  درصد جرمی  $NaOH$  با چگالی گرم بر میلی‌لیتر را با  $400$  میلی‌لیتر

محلول  $2$  مولار  $NaOH$  با چگالی  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. اگر درصد جرمی  $NaOH$

در محلول نهایی  $10$  درصد باشد، چگالی محلول اول چند  $\text{g.mL}^{-1}$  است؟

$NaO = 40 \text{ g.mL}^{-1}$

۱/۶ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۴ (۵)

۱/۱ (۱)

۲۱ - به  $400$  گرم محلول  $0/02$  درصد جرمی سدیم سولفات مقدار  $0/062$  گرم سدیم سولفات

اضافه می‌کنیم. غلظت یون سدیم در این محلول بر حسب  $\text{ppm}$  کدام است؟ (از تغییر جرم محلول

در اثر اضافه شدن ماده حل‌شونده صرف نظر شود،  $(S = 32, Na = 23, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

۴۶۰ (۴)

۱۱۵ (۳)

۲۳۰ (۵)

۱۴۲ (۱)

۲۲- برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلولی که غلظت یون سدیم در آن  $115 \text{ ppm}$  است، به تقریب به چند میلی‌لیتر محلول  $4/26$  درصد جرمی سدیم نیاز است؟ (چگالی محلول‌ها را برابر

$1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید:  $S = 32, Na = 23, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- ①  $1/18$       ②  $2/57$       ③  $3/33$       ④  $4/67$

۲۳ - ۱۶۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید شامل ۸۰ گرم از این نمک است. اگر چگالی محلول

$1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، مجموع غلظت کل یون‌ها در محلول چند مول بر لیتر است؟

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

- ①  $1/56$       ②  $2/5$       ③  $3/125$       ④  $6/25$

۲۴ - ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی ترکیب  $x$  با چگالی  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر با ۲۵ میلی

لیتر از محلول ۳۲ درصد جرمی آن با چگالی  $1/5$  گرم بر میلی‌لیتر مخلوط کرده و حجم محلول را

با آب مقطر به ۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر غلظت نهایی محلول  $7/2$  مولار باشد، جرم مولی این

ترکیب بر حسب گرم بر مول کدام است؟

- ① ۴۰      ② ۴۲      ③ ۳۸      ④ ۴۴

۲۵ - کدام محلول از سدیم هیدروکسید رقیق تر است؟  $(Na = 23, H = 1, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

(چگالی محلول را ۱ گرم میلی‌لیتر در نظر بگیرید)

- ① ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول  $0/2$  مولار      ② ۱۰۰ گرم حل‌شونده در ۵۰۰ گرم آب

- ③ ۱۵۰ گرم محلول با غلظت  $200 \text{ ppm}$       ④ ۱۳ گرم محلول با درصد جرمی ۵۲ درصد

۲۶ - غلظت یون کلرید در ۲۰۰ گرم محلول کلسیم کلرید برابر  $142 \text{ ppm}$  است. در صورتی که

چگالی محلول برابر  $1/8 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  باشد، غلظت مولی کلسیم کلرید کدام است؟

$(Ca = 40, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1})$

- ①  $3/6 \times 10^{-4}$       ②  $3/6 \times 10^{-3}$       ③  $1/8 \times 10^{-4}$       ④  $1/8 \times 10^{-3}$

۲۷- ۱۸/۵ گرم  $KCl$  را در مقداری آب حل کرده و محلولی به حجم ۴ لیتر تهیه می‌کنیم سپس ۱/۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار  $KCl$  به آن اضافه کرده و ۵۰۰ میلی لیتر از محلول جدید را بر می‌داریم و ۱۸/۵ گرم  $KCl$  به آن اضافه می‌کنیم غلظت مولی محلول نهایی کدام است؟

( $K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$  از تغییر حجم هنگام افزودن ماده صرف نظر می‌شود.)

- ① ۰/۲۲۵      ② ۰/۶۵      ③ ۰/۶      ④ ۰/۷۵

۲۸ - مقداری ماده جامد  $A$  را درون آب حل می‌کنیم تا محلولی با غلظت ۳ مولار و چگالی  $۱/۲ g.mL^{-1}$  حاصل شود. اگر جرم مولی ماده  $A$  برابر  $۱۰۰ g.mol^{-1}$  باشد، چگالی این ماده چند گرم بر میلی لیتر است؟

- ① ۱/۵      ② ۳      ③ ۴/۵      ④ ۶

۲۹ - ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار کلسیم برمید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر را به ۸۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی آن اضافه می‌کنیم. چند گرم محلول  $۶۰۰ ppm$  کلسیم برمید باید به این محلول اضافه کنیم تا غلظت کلسیم برمید در محلول نهایی به تقریب ۴ درصد جرمی باشد؟

( $Ca = ۴۰, Br = ۸۰ : g.mol^{-1}$ )

- ① ۲۱۶      ② ۱۲۳۰      ③ ۶۳۵      ④ ۵۴۸

۳۰ - ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۴/۹ درصد جرمی سولفوریک اسید با چند گرم  $KOH$  خنثی می‌شود؟ (چگالی محلول سولفوریک اسید را  $۱/۲ g.mL^{-1}$  در نظر بگیرید و  $K = ۳۹, S = ۳۲, O = ۱۶$ )

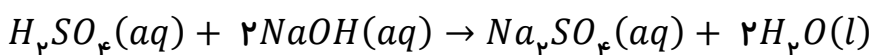
( $H = ۱ : g.mol^{-1}$ )

(معادله واکنش موازنه شود.)  $H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

- ① ۶/۷۲      ② ۳/۳۶      ③ ۱۳/۴۴      ④ ۱/۶۸

۳۱ - ۵ میلی لیتر محلول ۱۰ مولار سدیم هیدروکسید را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم چند میلی لیتر از محلول جدید با ۲ mL محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) با چگالی  $1.4 \text{ g.mL}^{-1}$  به طور کامل واکنش می‌دهد؟

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



۴۰ (۴)

۲۴ (۳)

۵۶ (۵)

۶۰ (۱)

۳۲ - اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش چند گرم  $Cu(OH)_2(s)$  تشکیل می‌شود؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cu = 64: \text{g.mol}^{-1})$$

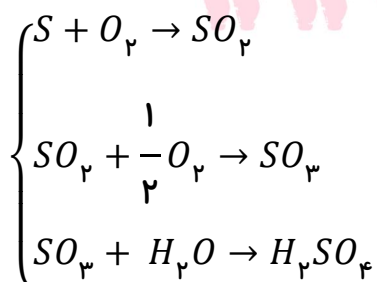
۲/۳۷، استات ( $CH_3COO^-$ ) (۵)۲/۴۵، استات ( $CH_3COO^-$ ) (۱)

۲/۳۷، نیترات (۴)

۲/۴۵، نیترات (۳)

۳۳ - یک نمونه سوخت دارای ۹۶ ppm گوگرد است. از سوختن هر تن از آن مطابق واکنش‌های زیر، چند گرم سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) به محیط زیست وارد می‌شود؟

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



۲۹۴ (۴)

۲۴۰ (۳)

۲۹/۴ (۵)

۲۴ (۱)

۳۴- حد مجاز یون سولفات در آب آشامیدنی ۳۰۰ ppm است در ۵ لیتر از یک نمونه آب چاه مقدار ۱/۸۸ گرم یون سولفات وجود دارد. غلظت یون سولفات در این نمونه چند ppm است و برای رساندن غلظت این یون به حد مجاز چند مول باریم نیترات باید به نمونه ۵ لیتری آن اضافه کنیم، با فرض آن که یون‌های مزاحم دیگری در نمونه آب نداشته باشیم؟

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

- ① ۱۸۸-۰/۰۰۴      ② ۳۷۶-۰/۰۰۴      ③ ۱۸۸-۰/۰۰۸      ④ ۳۷۶-۰/۰۰۸

۳۵- با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا ۰/۲ مول گاز  $NO_p$  تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم ارز چند لیتر محلول ۵۰۰ ppm است؟ گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  
 $(H = 1, N = 14, O = 16, I = 127: g.mol^{-1})$



→  $HO_3(aq) + NO_p(g) + H_pO(l)$  (معادله واکنش موازنه شود.)

- ① ۲/۲۵، ۵/۰۸      ② ۲/۵۲، ۵/۰۸      ③ ۲/۲۵، ۲/۵۴      ④ ۲/۵۲، ۲/۵۴

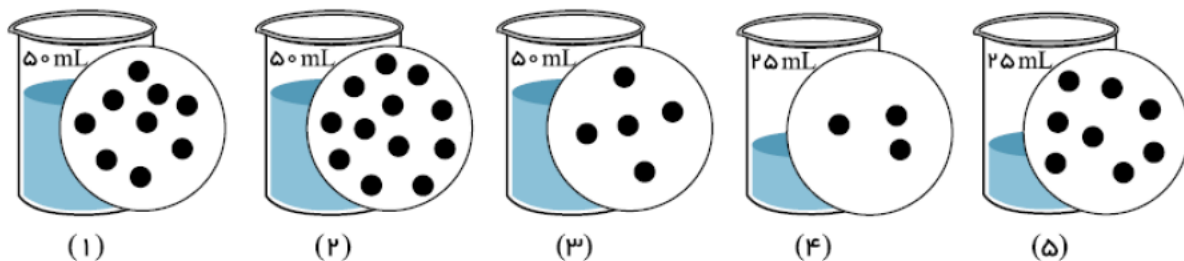
۳۶- به یک بشر حاوی ۵۰ cm محلول  $CuSO_4$ ، ۱۲ گرم فلز X اضافه می‌کنیم. هنگامی که واکنش زیر به طور کامل انجام شد، مخلوطی از فلزهای X و مس به جرم ۱۶ گرم در ظرف باقی می‌ماند. غلظت مولی محلول  $CuSO_4$  اولیه کدام است؟ (همه مس  $(\pi)$  سولفات موجود در محلول اولیه مصرف می‌شود.)

$$(X = 24, Cu = 64: g.mol^{-1})$$

- ① ۰/۲۵      ② ۰/۵      ③ ۱      ④ ۲

۳۷- اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۵) هر کدام شامل یک ترکیب متفاوت مطابق شکل زیر هر ذره

حل شونده، هم ارز ۰/۰۲۵ مول باشد چند مطلب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



• غلظت مولی محلول (۴)،  $1/25$  برابر غلظت مولی محلول (۳) است.

• با اضافه شدن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر غلظت مولار هر یک در محلول جدید نصف می‌شود.

• اگر جرم دو محلول (۱) و (۲) برابر باشد، جرم مولی حل شونده محلول (۲)،  $0/75$  جرم مولی حل شونده (۱) است.

• اگر نسبت جرم مولی حل شونده محلول (۵) به محلول (۲)، برابر  $0/75$  باشد، غلظت دو محلول با یکای ppm برابر است.

① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۳۸- نمونه‌ای از آب دریاچه‌ای حاوی یون سولفات با غلظت  $480 \text{ ppm}$  و یون فسفات با غلظت

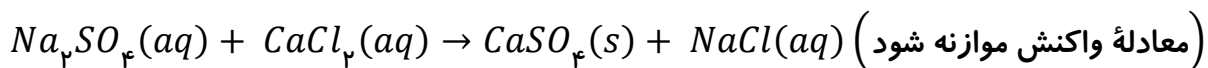
$190 \text{ ppm}$  است. برای رسوب دادن کامل یون‌های سولفات و فسفات توسط کاتیون باریم چند

کیلوگرم باریم نیترات باید به ۵ تن آب دریاچه اضافه کرد؟

$(S = 32, O = 16, P = 31, Ba = 137, N = 14: g.mol^{-1})$

① ۶/۵۲      ② ۷/۹۶      ③ ۹/۱۳      ④ ۱۰/۴۴

۳۹ - به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم 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؟



$$(O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40: g.mol^{-1})$$

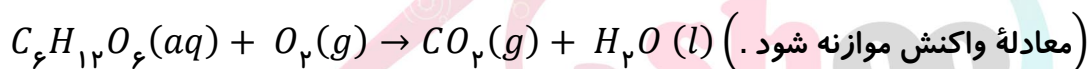
۱۳/۵ (۴)

۱۲/۳ (۳)

۱۱/۵ (۲)

۹ (۱)

۴۰ - برای اکسایش بخشی از گلوکز موجود در ۸۱ میلی لیتر از محلول آبی آن، ۱/۵ مول اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی گلوکز در محلول ۶/۵ برابر غلظت پایانی آن باشد به تقریب چند درصد جرمی گلوکز در این واکنش شرکت کرده است؟  $(O = 16, H = 1: g.mol^{-1})$



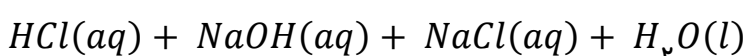
۹۹/۵ (۴)

۸۹/۵ (۳)

۷۹/۵ (۲)

۶۹/۵ (۱)

۴۱ - در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۴۵۰ میلی لیتر از محلول  $NaOH$  را در اختیار داریم. اگر ۱۵۰ میلی لیتر محلول  $HCl$  با غلظت ۴ مولار را به آن بیفزاییم طبق واکنش زیر،  $NaOH$  موجود در محلول اولیه به طور کامل مصرف می‌شود و مقداری  $HCl$  به صورت دست نخورده باقی می‌ماند. اگر حجم محلول نهایی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۶۰۸/۱ میلی لیتر باشد، غلظت مولار محلول  $NaOH$  اولیه چند مول بر لیتر بوده است؟ (حجم و تغییرات حجم همه محلول‌ها را فقط ناشی از مقدار آب و تغییرات مقدار آب در نظر بگیرید)  $(Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1})$



۳ (۴)

۲ (۳)

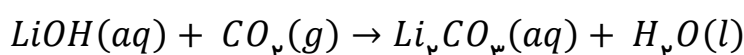
۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۴۲ - ۱۵ گرم لیتیم اکسید را در ظرفی محتوی ۱۴۵ گرم آب مقطر وارد کرده‌ایم تا با آن واکنش دهد اگر با انجام واکنش، لیتیم اکسید به طور کامل مصرف شود درصد جرمی لیتیم هیدروکسید در محلول حاصل کدام است؟ کل محلول ۱۶۰ g است و ۱۲۰ گرم از این محلول با چند لیتر گاز  $CO_2$

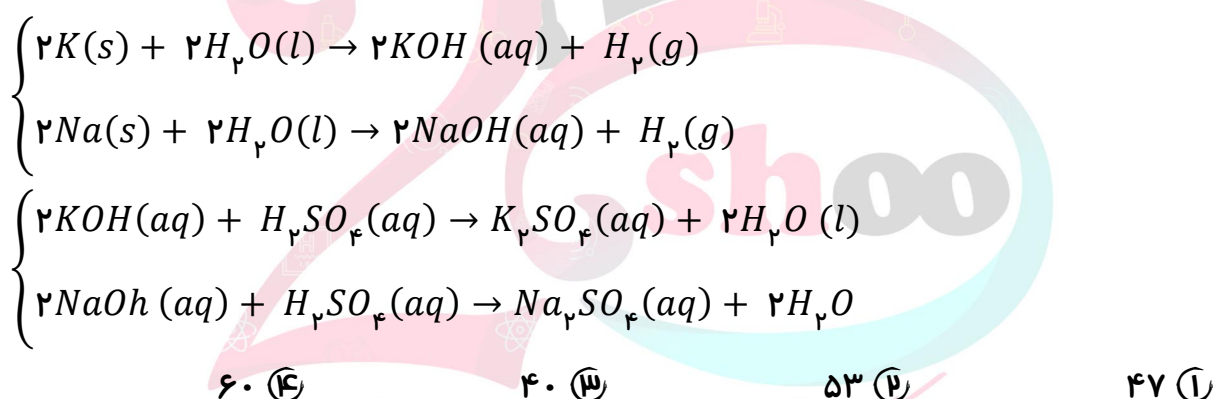
در شرایط استاندارد به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ( $H = 1, Li = 7, O = 16: g.mol^{-1}$ )  
 $Li_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq)$

(معادله‌ها موازنه شوند)

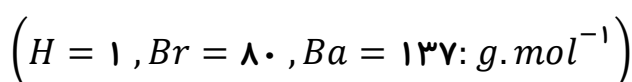


① ۸/۴، ۱۴/۲۰      ② ۱۶/۸، ۱۵      ③ ۸/۴، ۱۵      ④ ۱۶/۸، ۱۴/۲۰

۴۳ - اگر در واکنش ۲۹/۴ گرم از مخلوطی شامل پتاسیم و سدیم با آب محلولی حاصل شود که بتواند با ۲۵۰ میلی لیتر محلول دو مولار سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) به طور کامل واکنش دهد، تقریباً چند درصد جرمی مخلوط اولیه را سدیم تشکیل می‌دهد؟



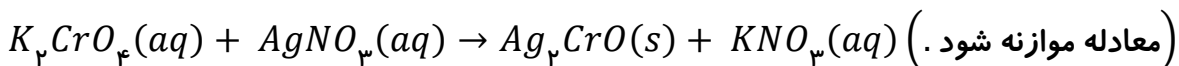
۴۴ - بر پایه واکنش (معادله واکنش موازنه شود).  
 $HBr(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow$   
 اگر ۵/۴ گرم هیدروبرمیک اسید خالص، به ۱۵۰ میلی لیتر محلول  $Ba(OH)_2$  اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون  $Ba^{2+}$  در محلول آغازی چند گرم و غلظت  $BaBr_2$  در محلول پایانی، چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود).



① ۰/۲۲، ۵/۲۸      ② ۰/۳۴، ۴/۵۶      ③ ۰/۳۴، ۵/۲۸      ④ ۰/۲۲، ۴/۵۶

۴۵- به محلولی به حجم ۰/۳ لیتر از پتاسیم کرومات، ۰/۹ لیتر آب افزوده و سپس ۲۵۰ میلی لیتر از محلول نهایی را با مقدار اضافی محلول نقره نیترات واکنش می‌دهیم و ۲۰/۷۵ گرم رسوب نقره کرومات حاصل می‌شود. غلظت مولار محلول اولیه پتاسیم کرومات چقدر بوده است؟

$$\left( Ag = 108, Cr = 52, O = 16: g.mol^{-1} \right)$$



- ① ۱      ② ۱/۵      ③ ۰/۲۵      ④ ۰/۷۵

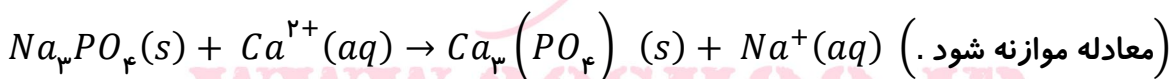
۴۶- ۱ mL از محلول غلیظ اسید HA با چگالی  $1.25 g.mL^{-1}$  را تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید می‌افزاییم محلول ۰/۰۱ مولار اسید HA حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

$$\left( NaOH = 40, HA = 150: g.mol^{-1} \right)$$

- ① ۶      ② ۲۴      ③ ۱۲      ④ ۳۰

۴۷- برای تصفیه ۴۰ متر مکعب از یک نمونه آب که غلظت یون کلسیم در آن برابر ۲۶/۴ ppm است حداقل چند گرم سدیم فسفات مورد نیاز است؟ (حد مجاز یون کلسیم در آب ۱۱/۴ ppm و

$$\text{چگالی آب } 1 g.mL^{-1} \text{ است؛ } (Ca = 40, P = 31, Na = 23, O = 16: g.mol^{-1})$$



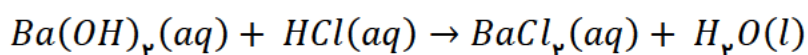
- ① ۸۲۰      ② ۱۶۴۰      ③ ۲۴۸۰      ④ ۳۲۴۰

۴۸- با توجه به واکنش داده شده اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول  $Ba(OH)_2$  با غلظت  $21375 \text{ ppm}$

موجود باشد، چند میلی لیتر محلول  $0.4 \text{ M}$   $HCl$  برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی

محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،  $H = 1, O =$

$$16, Ba = 137: g.mol^{-1}$$



۱۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۶۲/۵ (۲)

۳۷/۵ (۱)

۴۹- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت  $0.2 \text{ M}$ ، ..... میلی لیتر

آب اضافه شود، ۲۰ میلی لیتر از محلول حاصل می تواند ۱۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با

غلظت ..... مولار را خنثی کند.

۰/۰۲، ۳۰۰ (۴)

۰/۰۱، ۳۰۰ (۳)

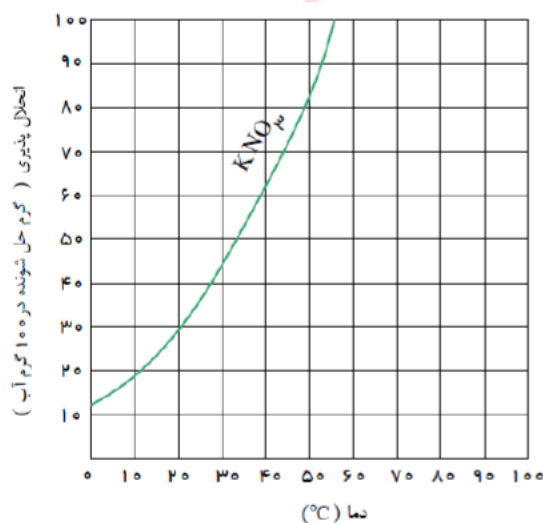
۰/۰۱، ۶۰۰ (۲)

۰/۰۲، ۶۰۰ (۱)

آیا نمکها به یک اندازه در آب حل می شوند؟

۵۰- با سرد کردن  $600 \text{ g}$  محلول سیر شده پتاسیم نیترات از دمای  $54^\circ C$  تا دمای  $12^\circ C$  و

جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟



۳۷۹ (۱)

۲۲۱ (۲)

۳۲۶ (۳)

۲۲۵ (۴)

۵۱ - درصد جرمی محلول سیر شده A در دماهای ۴۰ و ۷۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۲۰ و ۳۷/۵ است. اگر ۵۶۰ گرم از محلول A را از دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تا  $40^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم چند گرم از ماده ۴ رسوب خواهد کرد؟

۵۲ - در یک فرآیند شیمیایی پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  به دست می آید. با کاهش دمای محلول به  $25^{\circ}\text{C}$  چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده به تقریب کدام است؟ انحلال پذیری این ماده در  $90^{\circ}\text{C}$  و  $25^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است.

- ① ۱۲/۳، ۹۰      ② ۲۰، ۹۰      ③ ۲۰، ۸۰      ④ ۱۲/۳، ۸۰

۵۳ - در دمای  $50^{\circ}\text{C}$ ، ۵۰ گرم پتاسیم نیترات را در ۱۲۰ گرم آب حل می کنیم اگر دما را تا  $30^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، جرم رسوب حاصل چند گرم خواهد بود؟ (درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم نیترات را در دمای  $30^{\circ}\text{C}$ ، ۲۵ درصد در نظر بگیرید.)

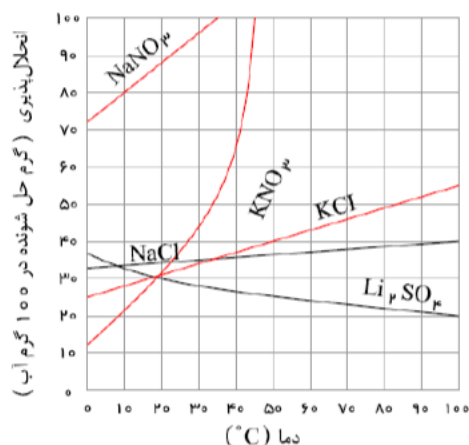
- ① ۸      ② ۱۲      ③ ۱۵      ④ ۱۰

۵۴ - با توجه به نمودار مقابل در کدام گزینه پاسخ پرسش های زیر به درستی آمده است؟  
 (آ) با سرد کردن ۴۵۰ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات از دمای  $22^{\circ}\text{C}$  به  $10^{\circ}\text{C}$  چند گرم سدیم نیترات ته نشین می شود؟

(ب) غلظت مولار محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  کدام است؟

$$KNO_3 \text{ مولی} = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{چگالی محلول} = 1/3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$



- ① ۴/۵ - ۲۳/۷      ② ۴/۵ - ۳۲/۷  
 ③ ۸/۵ - ۲۳/۷      ④ ۸/۵ - ۳۲/۷

۵۵ - اگر انحلال پذیری  $KNO_3$  در دمای  $45^\circ C$  برابر  $70$  گرم باشد، برای تبدیل  $200$  گرم محلول  $40$  درصد جرمی از این ماده به محلول سیر شده در همین دما به چند گرم  $KNO_3$  خالص نیاز

است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۵۶ - معادله انحلال پذیری نمک  $A$  در آب  $(S)$  بر حسب دما در مقیاس سلسیوس  $(^\circ C)$  به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  است. با توجه به جدول زیر نسبت غلظت مولی محلول سیر شده‌ای از نمک  $A$  در دمای  $20$  به غلظت مولی محلول سیر شده دیگری از همان نمک در دمای  $10$  چقدر است؟

$$(A = 85 g.mol^{-1})$$

| دما $(^\circ C)$ | چگالی محلول $(g.mL^{-1})$ |
|------------------|---------------------------|
| ۱۰               | ۰/۹                       |
| ۲۰               | ۰/۹۴                      |

۲/۳ (۱)

۱/۶ (۲)

۰/۸۵ (۳)

۱/۱ (۴)

۵۷ - اگر  $54$  گرم محلول سیر شده  $AgNO_3$  در آب  $60^\circ C$  را تا دمای  $20^\circ C$  سرد کنیم، مقداری  $AgNO_3$  ته نشین می‌شود. به تقریب چند گرم آب  $20$  باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل  $AgNO_3$  ته نشین شده در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری  $AgNO_3$  در دماهای  $60^\circ C$  و  $20^\circ C$  به ترتیب  $240$  و  $216$  گرم در  $100$  گرم آب است.)

۲/۱۴ (۴)

۱/۲۷ (۳)

۱/۷۶ (۲)

۲/۰۳ (۱)

۵۸ -  $640$  گرم محلول سیر نشده  $NaNO_3$  با درصد جرمی  $37/5\%$  موجود است. اگر انحلال پذیری این نمک در دمای  $20^\circ C$  برابر  $85$  گرم در  $100$  گرم آب باشد، چند گرم نمک دیگر

در این محلول می‌تواند حل شود؟ ( $NaNO_3 = 85 g.mol^{-1}$ )

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

۵۹- اگر حداکثر تعداد مول ماده  $A$  که در دمای معین در مقیاس سلسیوس ( $\theta$ ) در یک کیلوگرم آب می‌توان حل کرد تا یک محلول سیر شده حاصل شود را با  $n$  نشان دهیم و رابطه  $n = 0.2 + 0.4\theta$  بین  $n$  و  $\theta$  برقرار باشد و معادله انحلال‌پذیری ماده  $A$  بر حسب دما در مقیاس سلسیوس ( $\theta$ ) در ۱۰۰ گرم آب به صورت  $S_A = a\theta + b$  باشد، مقدار  $a \times b$  برابر چند است؟

(نمودار انحلال‌پذیری ماده  $A$  را خطی فرض کنید.) ( $A = 35 \text{ g. mol}^{-1}$ )

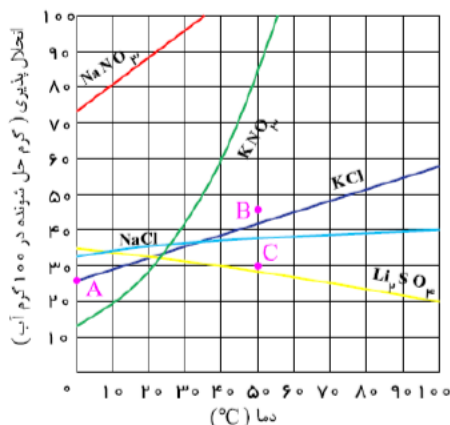
- ① ۰/۹۲      ② ۰/۹۸      ③ ۱/۰۵      ④ ۰/۶۸

۶۰- معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  است. اگر دمای ۹۴ گرم محلول سدیم نیترات را از  $20^\circ\text{C}$  به  $10^\circ\text{C}$  کاهش دهیم، رسوب تشکیل شده را در چند گرم آب حل کنیم تا محلول ۸۰ درصد جرمی از سدیم نیترات به دست آید؟

- ① ۱      ② ۲      ③ ۴      ④ ۵

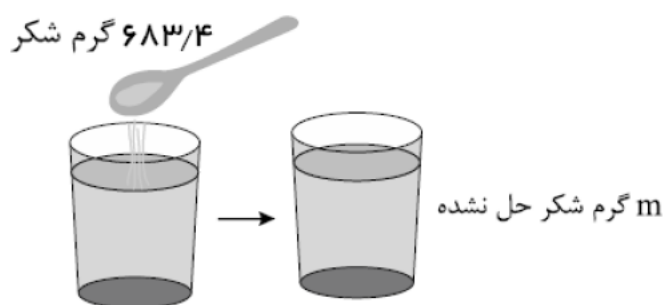
۶۱- حداکثر مول ماده  $A$  که باید در ۴۵۰ گرم آب حل شود تا محلول سیر شده در دمای  $18^\circ\text{C}$  به دست آید، برابر  $m$  مول است. اگر غلظت  $A$  در محلول تهیه شده برابر ۹ مولار باشد،  $A$  کدام یک از نمک‌های زیر می‌تواند باشد؟ (حجم نهایی محلول را ۵۰۰ میلی لیتر در نظر بگیرید.)

( $Cl = 35.5, K = 39, O = 16, N = 14, Na = 23: \text{g. mol}^{-1}$ )



- ①  $KCl$   
②  $KNO_3$   
③  $NaCl$   
④  $NaNO_3$

۶۲ - شکل زیر، نمایی از آغاز و پایان انحلال مقداری شکر ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) را در آب در دمای  $25^{\circ}C$  نشان می‌دهد. اگر  $m$  گرم شکر حل نشده در مجموع دارای  $10^{24} \times 5/418$  اتم باشد، جرم محلول سیر شده حاصل چقدر است؟ (انحلال‌پذیری شکر در دمای  $25^{\circ}C$  برابر  $20.5$  گرم در  $100$  گرم آب است). ( $O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )



- ① ۳۰۰      ② ۹۱۵      ③ ۹۸۳/۴      ④ ۶۱۵

۶۳ - معادله انحلال‌پذیری یک ترکیب یونی در آب به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  است. اگر در دمای  $30^{\circ}C$ ،  $334$  گرم از آن در  $250$  گرم آب وارد شود چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای  $^{\circ}C$ )، می‌توان یک محلول سیر نشده از حل کردن این مقدار رسوب در  $100$  گرم آب به دست آورد؟

- ① ۸۴، بالاتر از ۱۵      ② ۸۴، بالاتر از ۱۲      ③ ۲۲۸، بالاتر از ۱۵      ④ ۲۲۸، بالاتر از ۲

۶۴ - دمای  $210g$  محلول سیر شده نمکی را از  $75^{\circ}C$  تا دمای  $15^{\circ}C$  کاهش می‌دهیم. در نتیجه این تغییر مقداری از نمک حل شده ته نشین می‌شود. چند گرم آب  $15^{\circ}C$  به محلول حاصل اضافه کنیم تا  $75$  درصد نمک ته نشین شده، مجدداً حل گردد؟ (انحلال‌پذیری نمک در دماهای  $15$  و  $75$  درجه سلسیوس به ترتیب برابر  $40$  و  $20$  گرم در  $100g$  آب می‌باشد).

- ① ۷۵/۵      ② ۱۱۲/۵      ③ ۱۵۱      ④ ۲۲۵

۶۵ - محلولی از  $BaSO_4$  در  $10^5$  گرم آب در دمای معین دارای  $6/85$  میلی گرم یون باریم است چند میلی گرم دیگر  $BaSO_4$  در آن حل می شود؟ انحلال پذیری  $BaSO_4$  در این شرایط برابر

$(Ba = 137, S = 32, O = 16: g.mol^{-1})$   $10^{-6}$  گرم در  $10^4$  گرم آب است.

- ①  $8/35$       ②  $11/65$       ③  $13/15$       ④  $20$

۶۶ -  $200$  میلی لیتر از محلول  $450 g.mL^{-1}$  آمونیوم کلرید را که در دمای  $60^\circ C$  تهیه شده است تا دمای  $20^\circ C$  سرد می کنیم. چند گرم کلرید از این محلول رسوب می کند؟ (قابلیت انحلال آمونیوم کلرید  $37g$  در  $100g$  آب در دمای  $20^\circ C$  است و چگالی محلول  $g.mL^{-1}$  است).

- ①  $40$       ②  $12/3$       ③  $24/6$       ④  $36/8$

۶۷ - میزان انحلال پذیری سدیم سولفات در دو دمای مختلف در جدول زیر آمده است. با توجه به جدول غلظت یون سدیم در محلول سیر شده این ماده در دمای  $20^\circ C$  بر حسب  $ppm$  به تقریب کدام است؟ (فرض کنید انحلال پذیری ماده با دما به صورت خطر تبخیر می کند).

$(Na = 23, S = 32, O = 16: g.mol^{-1})$

|                     |      |      |
|---------------------|------|------|
| $\theta(^{\circ}C)$ | $0$  | $30$ |
| $S(g/100g H_2O)$    | $39$ | $66$ |

- ①  $117/58 \times 10^3$       ②  $155 \times 10^3$       ③  $84 \times 10^3$       ④  $363 \times 10^3$

۶۸ - معادله انحلال پذیری - دما برای نمک A در آب به صورت  $S = 0.97\theta + 35$  است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به نمک B در دماهای  $0^\circ C$  و  $40^\circ C$  به ترتیب برابر ۱ و  $2/46$  باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول سیر شده A در دمای  $50^\circ C$  به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر  $330$  و  $110$  گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک چشم پوشی شود؛ معادله انحلال پذیری - دما در آب برای نمک B به صورت خطی است.

④  $2/51$

③  $1/65$

⑥  $1/0.3$

①  $0.69$

۶۹ -  $400\text{ mL}$  محلول سیر شده  $450$  گرم بر لیتر آمونیوم کلرید را از دمای  $50^\circ C$  سرد می کنیم تا به دمای  $25^\circ C$  برسد. جرم محلول باقی مانده پس از جداسازی رسوب حاصل چند گرم خواهد بود و درصد جرمی محلول باقیمانده به تقریب کدام است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)

( $1/5\text{ g/mL}$  = چگالی محلول)

( $35\text{ g}/100\text{ g H}_2\text{O}$  = انحلال پذیری  $\text{NH}_4\text{Cl}$  در دمای  $25^\circ C$ )

④  $29/5 - 567$

③  $25/9 - 567$

⑥  $25/9 - 576$

①  $29/5 - 576$

۷۰ - انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای  $25^\circ$ ، برابر  $36$  گرم است. اگر  $416$  گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده همگن، درست است؟

•  $11/5\%$  از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.

•  $5/11/5$  از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.

•  $13/5\%$  از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.

•  $7/5\%$  از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.

④ ۴

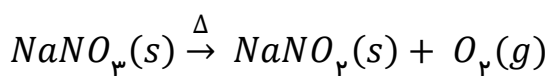
③ ۳

⑥ ۲

① ۱

۷۱- سدیم نیترات موجود در  $170\text{ g}$  محلول سیر شده آن در دمای  $35^\circ\text{C}$  را جداسازی کرده و حرارت می‌دهیم تا کاملاً تجزیه شود. اگر حجم گاز اکسیژن تولید شده در واکنش در شرایط  $STP$  برابر  $11/2$  لیتر و انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای  $0^\circ\text{C}$  برابر  $72$  گرم (در  $100\text{ g}$  آب) باشد جرم سدیم نیترات موجود در  $612$  گرم محلول سیر شده آن در دمای  $40^\circ\text{C}$  کدام است؟ (معادله

$$\left(N = 14, O = 16, Na = 23: g \cdot mol^{-1}\right)$$
 موازنه شود)



۲۴۵ (۴)

۳۰۶ (۳)

۲۱۵ (۲)

۳۱۲ (۱)

۷۲- نمک فرضی  $A$  را طوری در نظر بگیرید که از انحلال آن در آب هیچگونه تغییر حجمی در محلول حاصل نشود و معادله انحلال این نمک ( $S_A$ ) برحسب دما در مقیاس سلسیوس ( $\theta$ ) به

$$\text{صورت } 25 + 0.5\theta = S \left( \frac{g}{100gH_2O} \right) \text{ باشد. اگر یک نمونه } 2/7 \text{ کیلوگرمی از محلول سیر شده}$$

این نمک را در دمای  $50^\circ\text{C}$  درجه سانتیگراد در اختیار داشته باشیم و آن را تا دمای  $10$  سرد کنیم (بدون تشکیل محلول فراسیر شده) مقداری از نمک  $A$  رسوب می‌کند. حال با افزودن مقدار کافی

آب  $10^\circ\text{C}$  محلول را دوباره به حالت سیر شده می‌رسانیم. چگالی محلول نهایی برحسب  $\frac{kg}{L}$  با فرض

این که با تغییر دما تغییرات حجم آب ناچیز است کدام است؟  $\left(1 \frac{g}{mL} = \text{چگالی آب در تمامی}$

WWW.20SHOO.IR

دماها)

۱/۵۰ (۴)

۱/۴۰ (۳)

۱/۳۰ (۲)

۱/۲۰ (۱)

۷۳ - معادله انحلال پذیری یک نمک فرضی در آب به صورت  $S = 0.2\theta + 16$  است محلولی با

غلظت  $2 \text{ mol.L}^{-1}$  از این نمک در چه دمایی سیر شده است و برای اینکه غلظت  $\frac{5}{6}$  نمک برابر شود،

چند درجه سلسیوس باید محلول را سرد کنیم؟ جرم مولی نمک  $120 \text{ g.mol}^{-1}$  و چگالی محلول

$1.2 \text{ g.mL}^{-1}$  و بدون تغییر در نظر گرفته شود).

④ ۲۵ - ۴۵

③ ۲۵ - ۲۵

⑤ ۲۰ - ۴۵

① ۲۰ - ۲۵

۷۴ - انحلال پذیری یک نمک در دماهای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم

در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد

با تغییر دمای این محلول به میزان ۱۵ درجه سلسیوس، به تقریب چند درصد از نمک رسوب

خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادله

انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

④ ۸/۹

③ ۱۷/۸

⑤ ۳۰

① ۱۵

۷۵ - انحلال پذیری یک نمک در دمای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در

۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد و با

تغییر دما ۱۰ درصد از نمک محلول، رسوب کند، تغییر دما به تقریب برابر با چند درجه سلسیوس

بوده است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادله

انحلال پذیری آن خطی در نظر گرفته شود).

④ ۳۷

③ ۲۷

⑤ ۱۷

① ۷

## رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی

۷۶ - با توجه به نمودار مقابل کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

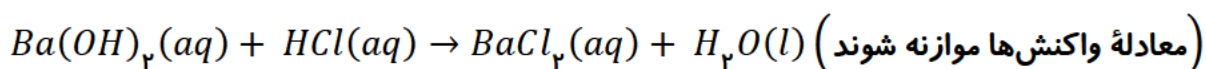
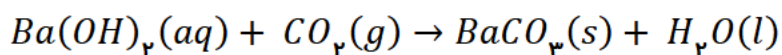
آ در میان ترکیبات هیدروژن دار گروه هفدهم  $HF$  دارای بالاترین میزان گشتاور دو قطبی است.  
 ب) تفاوت زیاد نقطه جوش  $HF$  و  $HCl$ ، به دلیل تفاوت در جرم مولی آنهاست.  
 پ) ترکیبات داده شده همگی قطبیاند و نسبت به عنصرهای سازنده خود، نقطه جوش بیشتری دارند.

ت)  $HF$  به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی از سایر ترکیبات هیدروژن دار گروه خود نقطه جوش بالاتری دارد.

① آ و ب      ② ب و ت      ③ آ و پ      ④ آ و ت

۷۷ - کلیه عبارات زیر درست است به جز .....

① گشتاور دو قطبی  $H_2O$  از دو برابر گشتاور دو قطبی  $HS$  بیشتر است.  
 ② اتم‌های اکسیژن مولکول آب در ساختار یخ در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار گرفته‌اند.  
 ③ 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.  
 ④ تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر مولکول آب در دمای  $140^\circ C$  و  $20^\circ C$ ، متفاوت است.  
 ۷۸ - ۲ لیتر مخلوط گازی دارای  $CO_2$  را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول  $0.05$  مولار  $Ba(OH)_2$  عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده باز در محلول، با  $23/6$  میلی لیتر محلول  $0.1$  مولار  $HCl$  خنثی شود غلظت  $CO_2$  در مخلوط گازی به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟  $(C = 12, O = 16, g. mol^{-1})$  گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند).



④ ۲/۳

③ ۲/۹

② ۳/۸

① ۶/۶

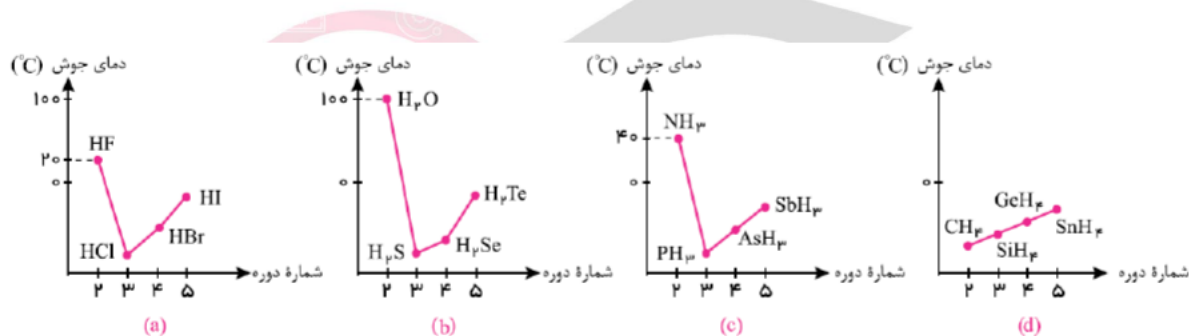
۷۹- چه تعداد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) گاز  $Cl_2$  در مقایسه با گاز  $F_2$  آسان تر مایع می‌شود اما مایع کردن گاز  $C_3H_6$  دشوارتر از گاز  $C_3H_8$  است.

(ب) گشتاور دو قطبی  $HS$  کمتر از  $H_2O$  اما بیشتر از  $H_2Se$  می‌باشد.

(پ) ترتیب رسانایی محلول سه گاز  $NO$ ،  $CO_2$  و  $HCl$  در آب به صورت  $HCl > CO_2 > NO$  است.

(ت) فقط دو مورد از نمودارهای زیر قابل قبول است.



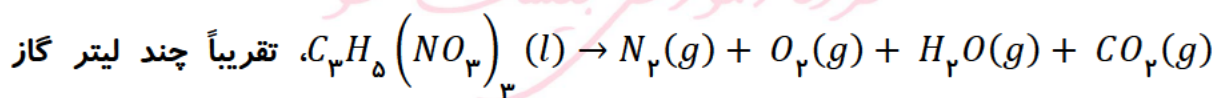
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- بر اثر تجزیه  $181/6$  گرم نیتروگلیسرین مطابق واکنش موازنه نشده:



ناقطی در دمای  $273^\circ C$  و فشار  $0/5$  اتمسفر تولید می‌شود؟  $(O = 16, N = 14, C =$

$12, H = 1: g.mol^{-1})$

۳۴۰/۴۸ (۴)

۲۱۵/۴۴ (۳)

۱۲۵/۴۴ (۲)

۱۰۷/۵۲ (۱)

۸۱- با توجه به نقاط جوش مواد  $HBr$  و  $HCl$ ،  $HF$ ،  $I_2$ ،  $Br_2$ ،  $Cl_2$  در فشار  $atm$  کدام مورد درست است؟

- ۱) میزان گشتاور دو قطبی مولکول‌های جور هسته مهمترین عامل تعیین کننده روند تغییر نقطه جوش در آنهاست.
- ۲) عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های قطبی و عامل تعیین این روند در مولکول‌های ناقطبی متفاوت است.
- ۳) روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های ناقطبی مشابه روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های قطبی است.
- ۴) حالت فیزیکی دست کم دو ماده در دمای اتاق، مایع است.

### آب و دیگر حلال‌ها

۸۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- آ) در آهن ( $III$ ) فسفات نسبت شمار کاتیون به آنیون، ۲ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در آمونیوم کربنات است.
- ب) در بین ترکیب‌های آمونیوم فسفات آلومینیم هیدروکسید سدیم نیترات و آهن ( $III$ ) سولفات، نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عنصرها در آمونیوم فسفات بیشتر از بقیه است.
- پ) میانگین پیوند یونی در کلسیم فسفات و پیوندهای هیدروژنی در آب بیشتر از نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول است.
- ت) در سه مورد از ترکیب‌های زیر با وارد کردن یک مول از ماده مورد نظر در یک لیتر آب ماهیت ساختاری ماده تغییر نمی‌کند. اتانول - شکر - ید - سدیم هیدروکسید - باریم سولفات - آلومینیم نیترات

۴) ب و ت

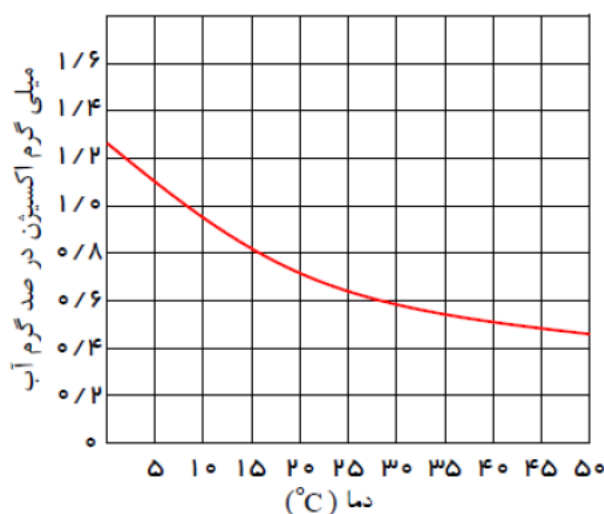
۳) آ و ت

۲) ب و پ

۱) آ و پ

### انحلال گازها در آب

۸۳ - ادامه زندگی اغلب ماهیها هنگامی امکان پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از  $ppm$  باشد. با توجه به نمودار زیر که انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا را نشان می دهد حداکثر دمای آب برای ادامه زندگی ماهیها تقریباً چند درجه سلسیوس است؟



۲۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۴۵ (۴)

۸۴ - بر اساس داده های جدول زیر که انحلال پذیری سه گاز را بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب در فشار  $1 \text{ atm}$  نشان می دهد کدام مطلب درست است؟

| دما (°C) |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | ۶۰    | ۵۰    | ۴۰    | ۳۰    | ۲۰    |
| گاز      |       |       |       |       |       |
| A        | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۷۶ | ۰/۰۹۷ | ۰/۱۲۶ | ۰/۱۶۹ |
| B        | ۰/۱۵  | ۰/۱۹  | ۰/۲۴  | ۰/۳۰  | ۰/۳۸  |
| C        | ۰/۳۳  | ۰/۳۹  | ۰/۴۶  | ۰/۵۷  | ۰/۷۳  |

- (۱) انحلال پذیری هر سه گاز با افزایش دما به یک نسبت کاهش می یابد.
- (۲) در دماهای مختلف مقایسه انحلال پذیری گازها به صورت  $A > C > B$  است.
- (۳) در دمای ۳۵ محلول ۰/۳۵ گرم گاز C در ۱۰۰ گرم آب، سیر شده است.
- (۴) در دمای ۳۵ محلول ۰/۶ گرم گاز B در ۲۰۰ گرم آب فراسیر شده است.

۸۵ - با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کالر از  $20^{\circ}\text{C}$  تا  $53^{\circ}\text{C}$  چند لیتر گاز کالر در شرایط  $STP$ ، آزاد می‌شود و چند گرم کالر در محلول باقی می‌ماند؟ انحلال پذیری کالر در آب در دماهای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $53^{\circ}\text{C}$  به تقریب برابر  $0.073$  و  $0.375$  گرم در  $100$  گرم آب است.

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

①  $2/24$  و  $3/75$     ②  $2/24$  و  $7/5$     ③  $4/48$  و  $3/75$     ④  $4/48$  و  $7/5$

۸۶ - جدول زیر انحلال پذیری دو گاز را بر حسب گرم در  $100 \text{ g}$  آب در فشار یکسان نشان می‌دهد با توجه به آن، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟  $(O = 16, N = 14: \text{g.mol}^{-1})$

| دما | $20^{\circ}\text{C}$ | $30^{\circ}\text{C}$ | $40^{\circ}\text{C}$ |
|-----|----------------------|----------------------|----------------------|
| گاز |                      |                      |                      |
| A   | $0.169$              | $0.126$              | $0.097$              |
| NO  | $0.006$              | $0.004$              | $0.003$              |

آ) با توجه به مقادیر داده شده گاز A می‌تواند کربن دی اکسید باشد.

ب) اگر  $1 \text{ kg}$  آب سیر شده از گاز NO را از دمای  $20^{\circ}\text{C}$  به  $40^{\circ}\text{C}$  برسانیم بدون تشکیل حالت

فراسیر شده، در شرایط  $STP$ ،  $22/4$  میلی لیتر گاز خارج می‌شود.

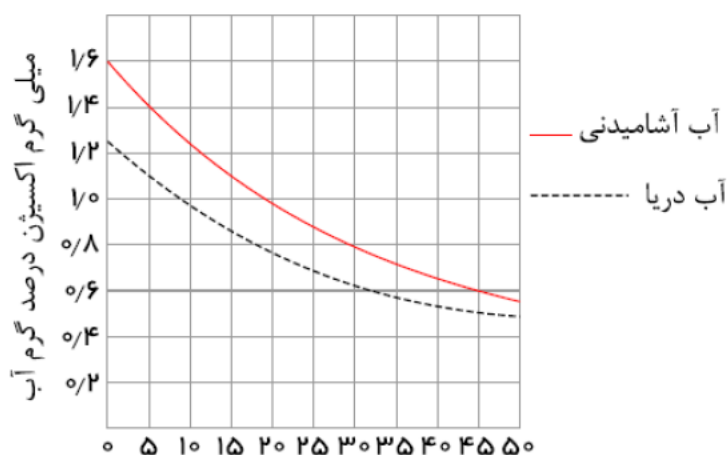
پ) در دمای  $25$  محلول حاوی  $0.338$  گرم گاز A در  $200$  گرم آب یک محلول فراسیر شده

است.

① آ و ب    ② آ و ب    ③ ب و پ    ④ آ، ب و پ

WWW.20SHOO.IR

۸۷- با توجه به نمودار زیر اگر ۵۰۰ گرم آب دریای سیر شده از اکسیژن در دمای  $45^{\circ}\text{C}$  را تصفیه و آب آشامیدنی تهیه کنیم، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر است، تقریباً چند لیتر گاز اکسیژن دیگر را می‌توان در آب آشامیدنی حاصل حل کرد؟ (هنگام تصفیه آب، مقدار گاز اکسیژن و دمای محلول تغییری نمی‌کند). ( $0 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



①  $0.5$

②  $3/75 \times 10^{-4}$

③  $3$

④  $3/4 \times 10^{-3}$

۸۸- انحلال پذیری  $\text{CO}_2$  در آب در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر برابر با  $0.145$  گرم در  $100$  گرم آب است. اگر فشار  $\text{CO}_2$  در یک بطری نوشیدنی گازدار  $1/5$  لیتری در بسته تقریباً  $3 \text{ atm}$  باشد، پس از باز شدن در بطری و گذشت زمان کافی در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، تقریباً چند گرم گاز  $\text{CO}_2$  از بطری خارج می‌شود؟ (چگالی نوشیدنی را  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  فرض کنید).

④  $0.48$

③  $0.60$

⑤  $4/4$

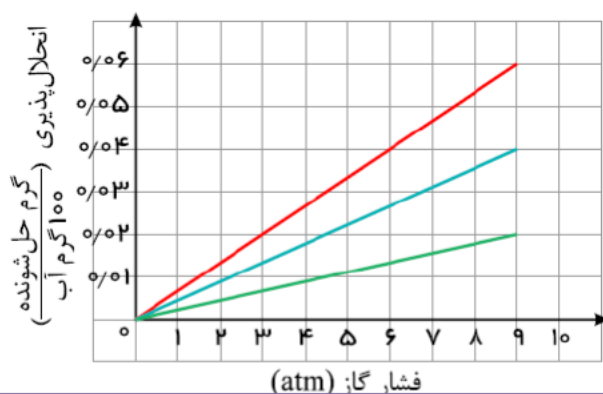
①  $2/9$

WWW.20SHOO.IR

۸۹ - شکل زیر تغییر انحلال پذیری سه گاز  $NO$ ،  $N_2$  و  $O_2$  را با تغییر فشار گاز در دمای ثابت

نشان می دهد. اگر در فشار  $\frac{a-b}{3}$  اتمسفر، غلظت مولی گاز  $NO$  به تقریب، برابر  $10 \times \frac{3}{33}$  باشد،

$a - b$  به تقریب، برابر چند اتمسفر است؟ ( $N = 14, O = 16: g.mol^{-1}$ )



۱/۵ (۱)

۲ (۲)

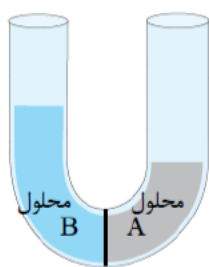
۴/۵ (۳)

۶ (۴)

### رد پای آب در زندگی

۹۰ - مطابق شکل زیر جرم های متفاوت از دو محلول به وسیله یک غشای نیمه تراوا جدا شده اند.

در فرآیند اسمز چند میلی لیتر آب به تقریب جابه جا می شود؟ (غشای نیمه تراوا فقط در برابر آب نفوذپذیر است)



$A = 1/2 g.mL^{-1}$  ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱۰٪ جرمی  $NaOH$  با چگالی

$B = NaOH$  ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار

۵۳ (۴)

۵۷ (۳)

۶۱ (۲)

۵۵ (۱)