

۱- در واکنش $1/0$ مول فلز آلمینیوم با 50 میلی لیتر محلول 6 مولار هیدروبرمیک اسید، چند مول گاز هیدروژن تولید می شود؟

$0/25$ (۴) $0/20$ (۳) $0/15$ (۲) $0/10$ (۱)

۲- به تقریب چند درصد جرمی گلیسرین را اکسیژن تشکیل می دهد؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

$56/18$ (۴) $52/17$ (۳) $54/15$ (۲) $63/4$ (۱)

۳- برای تهیه $1/0$ لیتر محلول $0/3$ مولار پتاسیم هیدروکسید، به چند گرم از این ترکیب نیاز است؟ $(H=1, O=16, K=39: g.mol^{-1})$

$3/5$ (۴) $4/2$ (۳) $2/25$ (۲) 3 (۱)

۴- اگر 80 گرم مس (III) سولفات پنج آبه ناخالص، بر اثر گرما، تمام آب تبلور خود را از دست دهد و جرم آن به $51/875$ گرم برسد، چند درصد جرمی نمونه اولیه آن را مس (II) سولفات بدون آب تشکیل می دهد؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد)

90 (۴) 80 (۳) $72/5$ (۲) $62/5$ (۱)

۵- 24 میلی لیتر از محلول $1/25 mol.L^{-1}$ سدیم هیدروکسید برای واکنش کامل با 15 میلی لیتر محلول سولفوریک اسید، نیاز است. غلظت محلول این اسید چند مولار است؟

$0/02$ (۴) $0/01$ (۳) $0/2$ (۲) $0/1$ (۱)

۶- از واکنش $6/625$ گرم سدیم کربنات با خلوص 80 درصد با مقدار اضافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز CO_2 آزاد می شود؟ (چگالی گاز را در شرایط آزمایش برابر $1/1 g.L^{-1}$ در نظر بگیرید).

$1/12$ (۴) 2 (۳) $2/24$ (۲) $0/2$ (۱)

۷- برای تهیه 300 میلی لیتر محلول $3/75$ مولار پتاسیم دی کرومات از محلول $2/25$ مولار آن، به چند مول آب خالص نیاز است؟ چگالی آب خالص را $g.mL^{-1}$ را در نظر بگیرید. $(O=16, H=1: g.mol^{-1})$

$13/8$ (۴) $11/1$ (۳) $5/5$ (۲) $2/7$ (۱)

۸- 20 میلی لیتر محلول $1/4 mol.L^{-1}$ سدیم سولفات با چند میلی لیتر محلول $1/25 mol.L^{-1}$ باریم کلرید واکنش می دهد؟

50 (۴) 22 (۳) 25 (۲) 22 (۱)

۹- با کدام تغییر در یک واکنش معین، ممکن است ΔH آن تغییر کند؟

(۱) تغییر حالت ترمودینامیکی

(۲) استفاده از سامانه باز

(۳) افزایش مقدار یکی از واکنش دهنده ها

(۴) به کار بردن کاتالیزگر

۱۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) انحلال پذیری $C_5H_{11}OH$ از انحلال پذیری C_3H_7OH در آب بیشتر است.

(۲) انحلال مایع در مایع مانند انحلال گاز در مایع، با کاهش آنتروپی همراه است.

(۳) نیترات و کلرات همه های فلزهای واسطه و اصلی، جزو ترکیب های محلول در آب اند.

(۴) استون در آب حل نمی شود اما چربی ها و رنگ ها را در خود حل می کند.

www.ShimiMedia.ir

۱۱- انحلال پذیری کلسیم سولفات، برابر $0/21$ گرم در 100 لیتر محلول سیر شده‌ی آن، به تقریب چند گرم یون کلسیم وجود دارد؟ (چگالی محلول را برابر $1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید).

$$(\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

۰/۱۱ (۴)

۰/۷۳ (۳)

۰/۴۲ (۲)

۰/۳۱ (۱)

۱۲- برای تهیه 150 میلی‌لیتر محلول $11/52$ گرم در لیتر مس (II) سولفات از محلول $0/432$ مول در لیتر آن، به چندمول آب خالص نیاز است؟ چگالی آب خالص را $1\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید. ($\text{Cu} = 64, \text{O} = 16, \text{H} = 1$)

۸/۳۳ (۴)

۶/۹۴ (۳)

۵/۵۵ (۲)

۱/۳۸ (۱)

۱۳- اگر به 100 میلی‌لیتر محلول $1/0/04$ مولار روی سولفات، محلولی شامل $0/0/04$ گرم باریم کلرید اضافه شود تا با هم واکنش دهنده، واکنش دهنده اضافی کدام است و چند مول باریم سولفات تشکیل می‌شود؟

$$(\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Ba} = 137 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

(۱) روی سولفات: $0/0/05$ (۲) باریم کلرید، $0/0/01$ (۳) باریم کلرید، $0/0/05$

۱۴- با $11/2$ گرم پتابسیم هیدرکسید، چند گرم محلول $2/5$ مولال آن را می‌توان تهیه کرد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

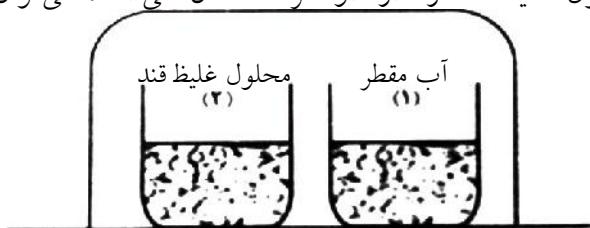
۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۹۱/۲ (۲)

۸۲/۴ (۱)

۱۵- با توجه به شکل رو به رو، که حجم یکسانی از آب مقطر و محلول غلیظ قند را در دو ظرف نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که در دمای ثابت،.....



(۱) فشار بخار در ظرف ۱ کمتر است.

(۲) تبخیر سطحی در ظرف ۲ سریع‌تر است.

(۳) با گذشت زمان، غلظت محلول قند افزایش می‌یابد.

(۴) با گذشت زمان، سطح مایع در ظرف ۲ بالاتر می‌رود.

۱۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در مایونز، زرده‌تخم مرغ، عامل پایدارکننده امولسیون است.

(۲) عامل‌های امولسیون کننده، دارای یک سر آب گریز و یک سر آب دوست‌اند.

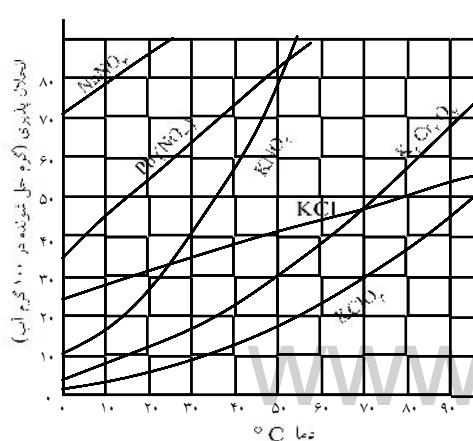
(۳) لسیتین، با تشکیل لایه‌ای دور ذره‌های روغن، مانع جمع شدن آنها و تشکیل ذره‌های بزرگ‌تر می‌شود.

(۴) هنگام لخته شدن کلوئیدهای مایع، ذره‌های آن دارای بارهای ناهمنام می‌شوند و یک دیگر را جذب می‌کنند.

۱۷- با توجه به شکل رو به رو، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) محلول 2 گرم پتابسیم دی کرومات در 25 -گرم آب در دمای 90°C سیر نشده است.(۲) در دمای 30°C ، انحلال پذیری پتابسیم نیترات از پتابسیم کلرید بیش‌تر است.

(۳) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتابسیم نیترات در مقایسه با پنج ماده دیگر بیش‌تر است.

(۴) اگر 14 گرم محلول سیر شده پتابسیم دی کرومات از دمای 60°C تا 35°C سرد شود، حدود 2 گرم از آن رسوب می‌کند.

۱۸- اگر در یک کیلوگرم از یک نمونه محلول آلومینیوم نیترات با چگالی 1 kg.L^{-1} ، غلظت یون نیترات برابر 186 ppm باشد، چند مول یون آلومینیوم در آن وجود دارد؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{A} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) 0.004 (۲) 0.001 (۳) 0.03 (۴) 0.002

۱۹- اگر 250 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، $1/10$ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/4$ (۳) $2/5$ (۴) $2/8$

۲۰- کدام گزینه نادرست است؟

$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39, \text{Cr} = 52, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1})$ -----

- (۱) از واکنش $2/10$ مول سدیم هیدروکسید با بنزوئیک اسید، $28/8$ گرم سدیم بنزووات تشکیل می شود.
(۲) در واکنش: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ فراورده نامحلول در آب تشکیل می شود.

(۳) فراورده های واکنش $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow$ مواد محلول در آب اند.

(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم کرومات، برابر $75/10$ است.

۲۱- در صد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول $6/25$ مولال آن کدام است؟

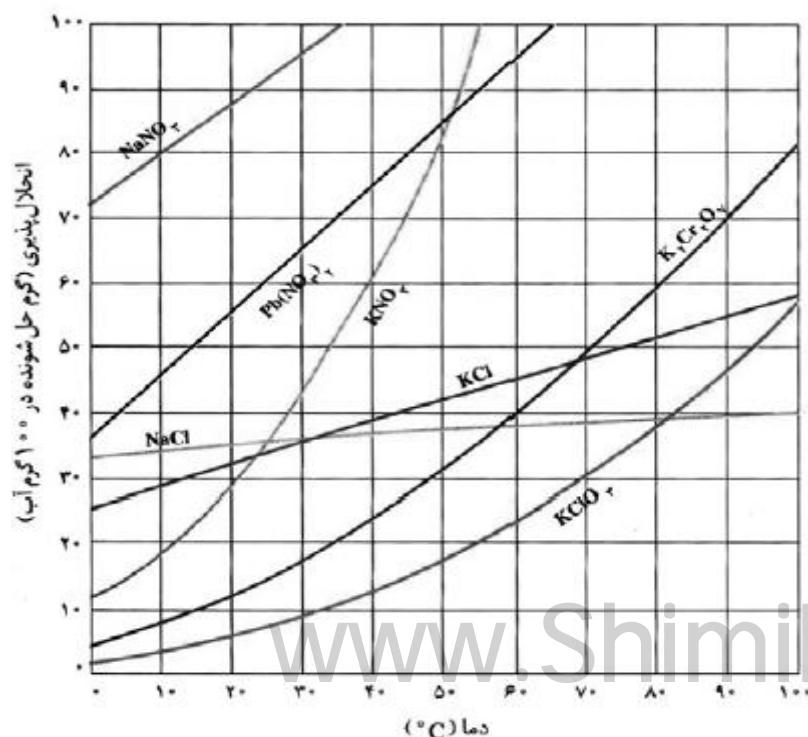
$(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) 10 (۲) 15 (۳) 20 (۴) 25

۲۲- محلولی از $\text{CaSO}_4(\text{s})$ در 500 گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر CaSO_4 در آن حل می شود (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر $1/102$ گرم در 100 گرم آب است).

$(\text{Ca} = 40, \text{CaSO}_4 = 136 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) صفر (۲) $1/5$ (۳) $1/7$ (۴) $4/1$



۲۳- در چهار ظرف دارای 300 g آب در دمای 20°C ، به ترتیب از راست به چپ، g از 100 از ترکیب های سرب (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی مانده جدا سازی شده است. ترتیب چگالی محلول های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلal، چشم پوشی شود.)

- (۱) $A > B > C > D$ (۲) $B > A > C > D$ (۳) $B > D > C > A$ (۴) $A > C > D > B$

۷۸- برای تهیهی 200 mL محلول با غلظت 10 ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص $(\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1})$ درصد لازم است؟

(چگالی محلول برابر 1 g.mL^{-1} است.)

(۱) 8×10^{-3}
 (۲) 4×10^{-3}
 (۳) 2×10^{-3}
 (۴) 1×10^{-3}

۷۹- در 25 میلی لیتر محلول $34\text{ درصد جرمی آمونیاک}$ با چگالی $(\text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1})$ ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) $15/7, 0/49$
 (۲) $19/6, 0/52$
 (۳) $15/7, 0/49$
 (۴) $19/6, 0/52$

۸۰- اگر چگالی یک نمونه محلول 6 مولار سولفوریک اسید برابر $1/5\text{ g.mL}^{-1}$ در نظر گرفته شود، مولالیته تقریبی آن کدام است؟

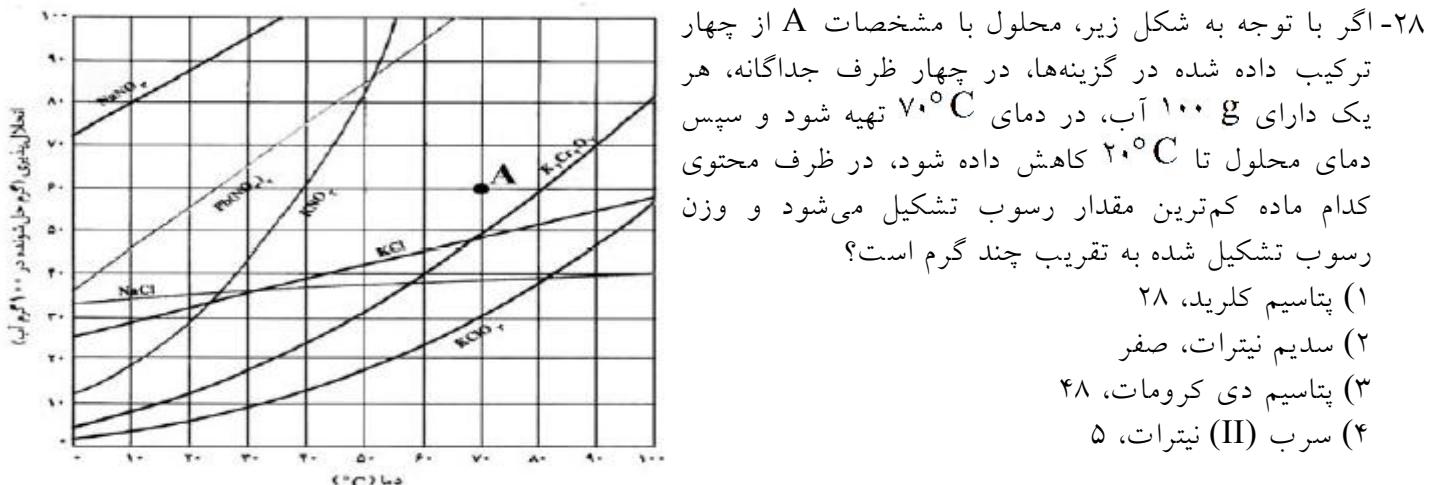
($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $6/58$
 (۲) $5/25$
 (۳) $5/46$
 (۴) $6/8$

۸۱- کدام گزینه درست است؟

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

(۱) کربنات فلزهای قلیایی خاکی مانند کربنات فلزهای قلیایی در آب حل می‌شوند.
 (۲) مخلوطی با جرم برابر آب، باریم سولفات و استون دارای دوفصل مشترک است.
 (۳) تفاوت جرم مولی فنول و تولوئن برابر تفاوت جرم مولی متانول و متانال است.
 (۴) انحلال پذیری اتانول در حلال‌های ناقطبی از انحلال پذیری هگزانول در این حلال‌ها بیشتر است.



۸۲- اگر با توجه به شکل زیر، محلول با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای 100 g آب، در دمای 70°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا 20°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده به تقریب چند گرم است؟

(۱) پتاسیم کلرید، ۲۸
 (۲) سدیم نیтрат، صفر
 (۳) پتاسیم دی کرومات، ۴۸
 (۴) سرب (II) نیтрат، ۵

۸۳- 100 گرم محلول نیتریک اسید با غلظت 126 ppm و چگالی $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1})$ با چند گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟

(۱) $8/4 \times 10^{-3}$
 (۲) $8/4 \times 10^{-2}$
 (۳) $4/2 \times 10^{-3}$
 (۴) $4/2 \times 10^{-2}$

۸۴- مولالیته تقریبی محلول 2 mol.L^{-1} استیک اسید، کدام است؟ چگالی این محلول را برابر با $1/2\text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

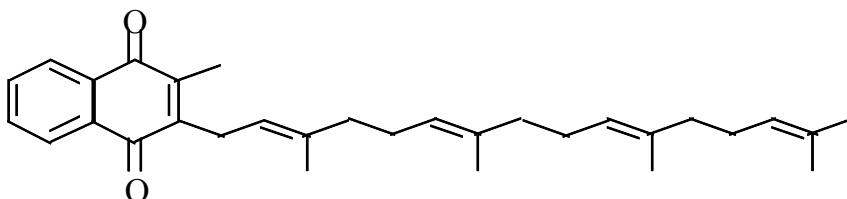
(۱) $1/25$
 (۲) $1/45$
 (۳) $1/67$
 (۴) $1/85$

-۳۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) افزودن الکترولیت به یک کلوئید که جز مخلوطهای ناهمگن است، سبب پایداری آن می‌شود.
- (۲) در فشار یک اتمسفر و دمای اتاق، انحلال پذیری در آب ($\text{g}/\text{H}_2\text{O}$) گاز هیدروژن کلرید از گاز آمونیاک بیشتر است.
- (۳) تولوئن یک هیدروکربن آروماتیک مایع با فرمول C_7H_8 است و برخلاف اتیل اتانوات، در صنعت رنگ‌سازی کاربرد دارد.
- (۴) در فشار یکسان، نقطهٔ جوش محلول ۱/۰ ساکاروز، از نقطهٔ جوش محلول ۱/۰ مولال گلوکوز بالاتر است.

-۳۲- ساختار زیر، ترکیبی محلول در را نشان می‌دهد که درصد جرمی آنرا تشکیل می‌دهد.

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



(۱) چربی - ۹ - هیدروژن (۲) آب - ۷/۲ - اکسیژن (۳) چربی - ۷/۲ - هیدروژن (۴) آب - ۹ - اکسیژن

-۳۳- با ۱۰ گرم سدیم هیدروکسید خالص، چند گرم محلول 10×2 مولال آنرا می‌توان تهیه کرد و $47/25$ گرم از این محلول، در واکنش کامل با مقدار کافی محلول فریک کلرید، چند گرم مادهٔ نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟

$$(\text{Fc} = 56, \text{N} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) $1250 \times 10 \times 2/675$ (۲) $1260 \times 10 \times 2/343$ (۳) $1250 \times 10 \times 2/343$ (۴) $1260 \times 10 \times 2/343$

-۳۴- برای تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول $0/5$ مولار منیزیم سولفات، چند گرم از آن لازم است و این مقدار منیزیم سولفات در واکنش کامل با باریم کلرید، چند گرم مادهٔ نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟

$$(\text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) $26/795 \times 25$ (۲) $26/795 \times 15$ (۳) $29/125 \times 25$ (۴) $29/125 \times 15$

-۳۵- چند میلی‌لیتر محلول جوهر نمک $2/5 \times 10$ مولار، برای واکنش کامل با 20 میلی‌لیتر محلول سفیدکننده با غلظت 10×5 مولار، لازم است؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۵

-۳۶- محلول $18/9$ درصد جرمی نیتریک اسید، به تقریب چند مولال است؟

(۱) $2/2$ (۲) $4/5$ (۳) $2/7$ (۴) $4/9$

-۳۷- $8/4$ گرم استانو کلرید با خلوص 90 درصد، با چند میلی‌لیتر محلول 10×8 مولار فریک کلرید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

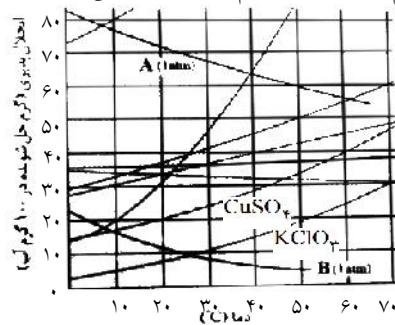
(۱) 1000 (۲) 750 (۳) 500 (۴) 250

-۳۸- اگر در ۵۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید، ۱۲ گرم از آن وجود داشته باشد، چگالی این محلول به تقریب چند گرم بر میلی لیتر است و ۱۴ گرم از این محلول با چند مول فروکلرید واکنش می دهد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})
 ۰/۰۲۵ ، ۱/۲ (۴) ۰/۰۲۵ ، ۱/۲ (۳) ۰/۰۲۵ ، ۱/۲ (۲) ۰/۰۲۵ ، ۱/۲ (۱)

-۳۹- اگر برای تهیه ۵ لیتر محلول اتانول در آب، با چگالی ۰/۹۲ g.mL^{-۱}، مقدار ۱۰ مول اتانول لازم باشد، درصد جرمی اتانول در محلول به دست آمده کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})
 ۲۵ (۴) ۲۰ (۳) ۱۵ (۲) ۱۰ (۱)

-۴۰- در نمودار داده شده، به جای هریک از حروف A و B، به ترتیب چه ترکیبی می تواند قرار گیرد و بر اساس این نمودار، ۲۴۰ گرم محلول سیرشده کوپریک سولفات در دمای ۲۰°C، با چند گرم فلز آلومینیوم به طور کامل واکنش می دهد؟



- (Cu = ۶۴, S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})
 ۴/۲۵ - H₂S (۱)
 ۴/۵۰ - SO₂ (۲)
 ۴/۵۰ - H₂S (۳)
 ۴/۲۵ - SO₂ (۴)

-۴۱- حل شدن کدام ماده در آب با کاهش آنتروپی همراه است و گرمای بیشتری آزاد می کند؟
 KCl(s) (۴) N₂O₅(g) (۳) N₂H₄(l) (۲) C₂H₆(g) (۱)

-۴۲- اگر بر اثر حل شدن ۲ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C، دمای محلول به ۲۹°C برسد، انحلال سدیم هیدروکسید برابر چند kJ.mol^{-۱} است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و سدیم هیدروکسید را به ترتیب برابر ۴/۲ و ۰/۲۵ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.) (H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})
 ۰/۲۵ (۴) +۶۷/۲۸ (۳) -۳۳/۶۴ (۲) +۳۳/۶۴ (۱)

-۴۳- برای تهیه ۲۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سود سوزآور از محلول ۲۰ درصد جرمی آن با چگالی ۱/۱ g.mL^{-۱}، به چند میلی لیتر آب خالص نیاز است؟
 ۲۰ (۴) ۲۰۵ (۳) ۱۹۵ (۲) ۲۰۰ (۱)

-۴۴- کدام مطلب درست است؟
 ۱) واحد تکرارشونده پلی پروین، شامل ۸ اتم بوده و از آن برای تولید ریسمان استفاده می شود.
 ۲) در واکنش فلز آلومینیوم با محلول کوپریک سولفات، با گذشت زمان بر شدت رنگ محلول افزوده می شود.
 ۳) افزودن محلول زردرنگ پتاسیم کرومات به محلول سرب (II) نیترات، منجر به تشکیل رسوب زردرنگ می شود.
 ۴) اگر مقدار معینی پتاسیم پرمنگنات خالص، در یک ظرف سربسته به طور کامل تجزیه شود، یک مخلوط ناهمگن ۲ فازی تشکیل می شود.

تستهای سراسری ۹۵ و ۹۴ و ۹۳ و ۹۲ - سنجش

۴۵- در واکنش $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{HClO}$ چند گرم مادهٔ نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

$$(C; = 35/5, K = 39, F_C = 56, I = 127 : \text{g.mol}^{-1})$$

۲۴/۵ (۴)

۴۸/۸ (۳)

۲۵/۴ (۲)

۵۰/۸ (۱)

۴۶- اگر در جدول زیر، داده‌های موجود در ستون شکر درست باشند، چه تعداد از دماهای گزارش شدهٔ دیگر، نادرست هستند؟ (فشار محیط آزمایشگاه 1 atm بوده است.)

نمک خواراکی	فریک یدید	شکر	حل شونده
1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^{-1}	غلظت مولال محلول آبی
-۰/۵۵	-۰/۳۷	-۰/۷۲	دما شروع به انجماد محلول (${}^{\circ}\text{C}$)
۱۰۰/۱۰	۱۰۰/۳۰	۱۰۰/۲۰	دما شروع به جوش محلول (${}^{\circ}\text{C}$)

۵ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) در 20°C ، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرات حدود ۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و یک نمک کم محلول محسوب می‌شود.

(۲) رایج‌ترین شیوه برای بیان غلظت یک محلول، غلظت مولال است که در مطالعهٔ خواص کولیگاتیو محلول‌ها به کار می‌رود.

(۳) سدیم دودسیل بنزن سولفونات، یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{SO}_3\text{Na}$ است.

(۴) انحلال پتاسیم نیترات از ΔH انحلال پتاسیم هیدروکسید بزرگ‌تر است.

۴۸- شکل رویه‌رو، دستگاه اندازه‌گیری قند خون را نشان می‌دهد. غلظت گلوکز در نمونهٔ خون مورد آزمایش، چند مolar است؟

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

$$5/94 \times 10^{-4} \quad (2) \quad 5/49 \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$5/49 \times 10^{-4} \quad (4) \quad 5/94 \times 10^{-4} \quad (3)$$



۴۹- با توجه به اینکه انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دماهای 10°C و 35°C به ترتیب ۸۰ گرم و ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اگر ۴۰۰ گرم محلول آن در 35°C تا دمای 10°C سرد شود، چند گرم از آن رسوب می‌کند؟

$$80 \quad (4) \quad 64/5 \quad (3) \quad 52/50 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

۵۰- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول NaOH با چگالی $1/12 \text{ g.mL}^{-1}$ ، بتواند $1/3$ مول سولفوریک اسید را خنثی کند، غلظت

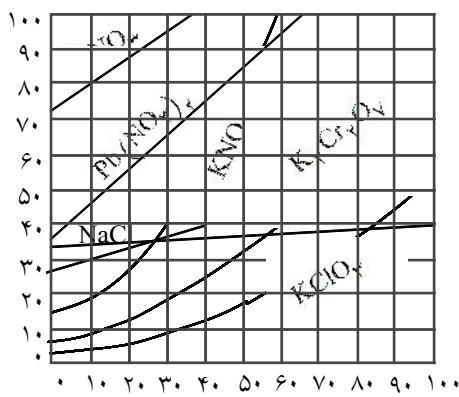
$$(H = 1, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$3/5 \quad (4) \quad 3 \quad (3) \quad 2/5 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

- ۵۱- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟
- رسانایی الکتریکی محلول‌های یک مولال الکترولیت‌ها، باهم برابر است.
- رسانایی الکتریکی محلول‌های الکترولیت، به درجه‌ی تفکیک یونی آن‌ها بستگی دارد.
- رسانایی الکتریکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون‌ها در محلول آن‌ها بستگی دارد.
- با عبور جریان الکتریکی از محلول الکترولیت‌ها، تغییر در ترکیب شیمیایی آن‌ها ایجاد نمی‌شود.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۵۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟
- (آ) در صابون، بخشی ناقطبی می‌تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.
- (ب) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز NO از هریک از گازهای NH_3 و HCl بیش‌تر است.
- (پ) با افزایش فشار، دمای جوش و فشار بخار یک محلول، افزایش می‌یابند.
- (ت) محلول یک ماده‌ی فرار در آب، فشار بخار بیش‌تری نسبت به آب خالص دارد.
- (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

- ۵۳- انحلال‌پذیری گاز هیدروژن سولفید در 25°C برابر $g/\text{mol} = 1 \text{ atm}$ است. 100 g آب سیر شده از این ترکیب در این شرایط با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن 30 g آهن (II) سولفات حل شده است، واکنش کامل می‌دهد؟
- ($\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۳



- ۵۴- با توجه به نمودار رو به رو، با سرد کردن 900 g محلول سیر شده پتسیم کلرات از دمای 90°C تا دمای 25°C و جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقی‌مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟
- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۶۰
- ۵۵- در یک فرایند شیمیایی، پتسیم دی‌کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای 90°C به دست می‌اید. با کاهش دمای محلول به 25°C ، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقی‌مانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در 90°C و 25°C به ترتیب برابر 70 و 14 گرم در 100 g آب است).
- (۱) ۱۲/۳، ۹۰ (۲) ۲۰، ۹۰ (۳) ۸۰، ۱۲/۳ (۴) ۱۲/۳، ۹۰

- ۵۶- اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟
- ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده
- (۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب
- (۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آئیون در پاک‌کننده
- (۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

-۵۷- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت 15 mol L^{-1} برای واکنش کامل با $1/75$ گرم آهن با خلوص 96% در صد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد):

$$(1) ۸۰۰ \quad (2) ۶۰۰ \quad (3) ۴۰۰ \quad (4) ۲۰۰$$

-۵۸- برای تهیه 200 میلی لیتر محلول 25 g/mol مولار سرب (II) نیترات، چند گرم از این نمک لازم است و این مقدار محلول در واکنش با محلول سدیم سولفات کافی، چند گرم ماده نامحلول در آب، تشکیل می دهد؟ گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.

$$(1) 15/5 \quad (2) 16/25 \quad (3) 15/55 \quad (4) 76/25, 82/75$$

-۵۹- مولالیته و مولاریته محلول 30 درصد جرمی H_2O_2 ، به تقریب کدام است؟ چگالی محلول را برابر 11 g mol^{-1} در نظر بگیرید. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(1) 11/5 \quad (2) 7/98 \quad (3) 9/79, 12/6 \quad (4) 9/79, 11/5$$

-۶۰- 10 میلی لیتر محلول 20 مولار منیزیم برミد با چند میلی لیتر محلول نقره نیترات که در هر میلی لیتر آن $4/25$ میلی گرم از این نمک وجود دارد، به طور کامل واکنش می دهد؟

$$(1) 140 \quad (2) 150 \quad (3) 200 \quad (4) 160$$

-۶۱- 10 گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 120 pmm ، با چند مول فریک کلرید واکنش کامل می دهد؟

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

$$(1) (1 \times 10)^{-3} \quad (2) (4 \times 10)^{-3} \quad (3) (1 \times 10)^{-5} \quad (4) (2 \times 10)^{-5}$$

-۶۲- با $7/3$ گرم هیدورژن کلرید، چند گرم محلول 4 مولال هیدروکلریک اسید می توان تهیه کرد و این مقدار اسید با چند گرم فلز روی 80 درصد خالص، واکنش می دهد؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد). (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(1) (7/3 \times 10)^{-3} \quad (2) (8/125, 65/4) \quad (3) (8/125, 65/4) \quad (4) (6/5)$$

-۶۳- با بررسی داده های جدول زیر، می توان دریافت که 100 g/mol محلول Cl_2 در 100 گرم آب در

دما 60°C سیر نشده است.

(۲) انحلال پذیری این گازها در دماهای داده شده به صورت $\text{CO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{S}$ است.

(۳) محلول 10 g/mol گاز H_2S در 300 گرم آب در دما 40°C سیر نشده است.

(۴) تاثیر افزایش دما بر نسبت غلظت مولار گاز CO_2 (در 20°C نسبت به 60°C) در مقایسه با دو گاز دیگر، کمتر است.

دما ($^\circ\text{C}$)	گاز	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰
CO_2						$0/058$
H_2S						$0/15$
Cl_2						$0/33$

۶۴- کدام گزینه درست است؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{Br} = ۸۰: \text{g.mol}^{-۱}$)

(۱) در ۱۴۰ گرم محلول ۲ مولال کلسیم برمید، ۰/۶ مول یون برمید وجود دارد.

(۲) رتینول، در چربی حل می شود و مصرف بیش از اندازه لازم آن، برای بدن زیان آور نیست.

(۳) خواصی از محلول ها که به شمار ذره های حل شده در مقدار معینی از آنها بستگی ندارد، خواص کولیگاتیو نامیده می شود.

(۴) در ۲۰ میلی لیتر محلول ۹۶ درصد حجمی اتانول - آب ۱۹/۲ گرم اتانول وجود دارد. (چگالی اتانول $۱\text{/}۸\text{g.mL}^{-۱}$ است).

۶۵- با توجه به این که ΔH انحلال کلسیم کلرید در آب برابر $-۳۹\text{kJ.mol}^{-۱}$ است، گرمای حاصل از حل شدن ۵۵/۵ گرم

از آن در آب برای ذوب کردن چند گرم یخ در دمای صفر درجه کافی است؟ (ΔH° ذوب یخ برابر $۶\text{ kJ.mol}^{-۱}$ است).

(H = ۱, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰: g.mol $^{-۱}$)

۳/۲۵ (۴)

۹/۷۵ (۳)

۱۹/۵ (۲)

۵۸/۵ (۱)

۶۶- با ۰/۴۹ گرم $\text{H}_۲\text{SO}_۴$ ، چند گرم محلول ۰/۰ مولال آنرا می توان تهیه کرد و این مقدار محلول با مقدار کافی فریک

(H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol $^{-۱}$)

$۴/۶۷ \times ۱۰^{-۳}$, $۲۰/۹۸ (۴)$, $۱/۶۷ \times ۱۰^{-۳}$, $۲۰/۴۹ (۳)$, $۲۵/۴۹ (۲)$, $۱/۶۷ \times ۱۰^{-۳}$, $۴/۶۷ \times ۱۰^{-۳}$

۶۷- محلول سیر شده در ۱۰۰۰g آب از چهار ترکیب سرب (II)

نیترات، پتاسیم نیترات، پتاسیم دی کرومات و پتاسیم کلرید در

چهار ظرف جداگانه در دمای ۴۰°C تهیه شده است. بر اثر

کاهش دمای این محلول ها به ۱۰°C ، جرم جامدی که تهشین

می شود، در کدام ظرف بیشتر است و محلول کدام نمک

بیشترین غلظت را بر حسب گرم بر کیلوگرم حلal دارد؟

(۱) سرب (II) نیترات، پتاسیم کلرید

(۲) پتاسیم نیترات، سرب (II) نیترات

(۳) پتاسیم نیترات، پتاسیم دی کرومات

(۴) سرب (II) نیترات، پتاسیم دی کرومات

۶۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) ΔH انحلال پتاسیم کلرات در آب منفی و ΔS انحلال آن مثبت است.

(۲) رنگ های روغنی، نمونه ای از سلول اند که فاز پخش کننده و فاز پخش شونده آن مایع اند.

(۳) ترتیب انحلال پذیری $\text{Cl}_۲(g) > \text{H}_۲\text{S} > \text{CO}_۲(g)$ در آب، با تغییر دما، تغییر نمی کند.

(۴) نقطه جوش محلول ۱ مولال منیزیم کلرید به تقریب ۲ برابر نقطه جوش محلول ۱ مولال شکر است.

۶۹- مقداری باریم سولفات ($M = ۲۳۳\text{g.mol}^{-۱}$), مطابق واکنش تعادلی زیر در ۱۰۰۰ گرم آب در دمای معین حل

می شود. غلظت این ماده در آب، در این دما به تقریب برابر چند ppm است؟ (چگالی محلول برابر $۱\text{ g.mL}^{-۱}$ است).

$\text{BaSO}_۴(s) \rightleftharpoons \text{Ba}^{۲+}(\text{aq}) + \text{SO}_۴^{۲-}(\text{aq}), K = ۶/۴ \times ۱۰^{-۹}\text{ mol}^2\text{.L}^{-۲}$

۸۰ (۴)

۶۴ (۳)

۱۸/۶۴ (۲)

۹/۳۲ (۱)

- ۷۰- کدام گزینه درباره اسیدها و بازها نادرست است؟
- (۱) همفری دیوی، اکسیژن را عنصر اصلی مازنده ای اسیدها در نظر گرفته بود.
 - (۲) مولکول آمونیاک با در برداشتن سه اتم هیدروژن، در آب خاصیت اسیدی ندارد.
 - (۳) با حل شدن 0.05 mol سدیم اکسید در یک لیتر آب، pH محلول به 13 می‌رسد.
 - (۴) مولکول استیک اسید، تنها یک اتم هیدروژن اسیدی در آب دارد و اسیدی ضعیف است.

۷۱- اگر $1/512$ گرم اگزالیک اسید دواهه در یک لیتر آب حل شود، pH محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟

$$\left(K_{a_1} = 5 \times 10^{-2}, K_{a_2} = 54/10^{-5}, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۷۲- با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از 53°C تا 20°C ، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود و چند گرم کلر در محلول باقی می‌ماند؟ (انحلال پذیری کلر در آب در دماهای 20°C و 53°C به تقریب برابر 0.073 و 0.375 گرم در 100 g آب است، $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\left(\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}, \text{O} = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$

۷/۵ ، ۴/۴۸ (۴) ۳/۷۵ ، ۴/۴۸ (۳) ۷/۵ ، ۲/۲۴ (۲) ۳/۷۵ ، ۲/۲۴ (۱)

۷۳- انجلاپذیری ۱- هگزانول در دمای معین برابر $0.51\text{ g}/0$ در 100 g آب است. غلظت مولار محلول سیر شده ای آن در

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

۰.۰۰۵ (۴) ۰.۰۵ (۳) ۰.۰۰۱ (۲) ۰.۰۱ (۱)

۷۴- محلول سیر شده ای از پتاسیم کلرات $(M = 122 \text{ g.mol}^{-1})$ در 2 kg آب در دمای 70°C موجود است. با افزودن چند کیلوگرم آب مقطر هم دما به این محلول نیم مولال آن به دست می‌آید؟ (انحلال پذیری این ماده در دمای 70°C برابر $30/5$ گرم در 100 g آب است).

$$(12) (۴) (10) (۳) (8) (۲) (5) (۱)$$

۷۵- 5 لیتر محلول سدیم هیدروژن کربنات با 150 mL محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد. در هر لیتر محلول اولیه، چند گرم نمک سدیم، وجود داشته است؟

$$\left(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$

۶/۳ (۴) ۳/۱۵ (۳) ۲/۵۲ (۲) ۱۲/۶ (۱)

۷۶- با افزودن 20 گرم آلومینیوم سولفید به یک لیتر محلول دو مولار هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز در شرایط STP با

$$\left(Al = 27, S = 32 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$

۸/۹۶ (۴) ۶/۷۲ (۳) ۴/۴۸ (۲) ۲/۲۴ (۱)

۷۷- اگر افزایش نقطه‌ی جوش برای محلول 0.2 مولال کلسیم نیترات برابر Δt_1 و برای محلول 1 مولال اتیلن گلیکول برابر Δt_2 باشد، Δt_1 برابر کدام است؟

$$(6) \Delta t_2 (۴) (2) \Delta t_2 (۳) (۰/۲) \Delta t_2 (۲) (۰/۶) \Delta t_2 (۱)$$

۷۸- یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداقل 3 مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداقل می‌توان چند لیتر آب شهری دارای 100 ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟

$$\left(O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}, d_{H_2O} \approx 1 \text{ g.mol}^{-1} \right)$$

۴۰۰ (۴) ۸۰۰ (۳) ۸۶۰ (۲) ۱۸۶۰ (۱)

۷۹- کدام گزینه، درست است؟

(۱) هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.

(۲) بر پایه‌ی قانون هنری، برای افزایش دادن انحلال‌پذیری گازها، باید دمای آب را بالا برد.

(۳) انحلال گازها در آب، با کاهش آنتروپی همراه و قطبی بودن آن‌ها در انحلال‌پذیری آن‌ها مؤثر است.

(۴) اوکتان، دکان و آب (با جرم برابر) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند و محلول یک فازی تشکیل می‌دهند.

۸۰- 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؟

۶۵ (۴)

۶۱ (۳)

۵۸ (۲)

۴۹ (۱)

۸۱- یک نمونه سوخت، دارای ۹۶ ppm گوگرد است. سوختن هر ۱۰۰ g از آن چند گرم سولفوریک اسید به محیط زیست وارد

می‌کند؟ (در شرایط آزمایش گوگرد به اکسیدی با بالاترین عدد اکسایش خود تبدیل می‌شود،

$$(S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

۲۴ (۴)

۲۹/۴ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۹۴ (۱)

۸۲- چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت $1/5 mol \cdot L^{-1}$ برای خشی شدن $g/16$ آلومینیوم هیدروکسید با خلوص

۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد) $(Al = ۲۷, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۵/۵ (۲)

۲۶/۶ (۱)

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

* حل شدن هر نمکی در آب یا جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.

* تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گازها، بر عکس تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری آن‌ها است.

* حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب، برخلاف حل شدن نمک‌ها در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.

* تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گازها، بر عکس تأثیر دما بر انحلال‌پذیری برخی نمک‌ها مانند سدیم نیترات است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1})$

* استون، مایعی فرار و بی‌رنگ است که انحلال‌پذیری آن در آب کم است.

* مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها برابر صفر است.

* علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.

* در مخلوط $1/10$ مول ۱-پتانول با 1000 گرم آب، تنها یک فاز دیده می‌شود. (انحلال‌پذیری این الکل در شرایط آزمایش $2/7 g$ در $100 g$ آب است).

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- محلول سیرشده نمکی با جرم مولی 80 گرم و چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت

مولار آن در همان دما برابر $1/5 mol \cdot L^{-1}$ باشد، انحلال‌پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در 100 گرم آب است؟

۱۶ (۴)

۲۰ (۳)

۲۴ (۲)

۳۰ (۱)

۸۶- کدام مقایسه درباره فشار بخار (P) ، دمای جوش (t) و دمای انجماد (t') محلول ۱ مولال شکر (A) و محلول ۱ مولال نمک خوراکی (B) ، درست است؟

$$t'_B > t'_A, t_A > t_B, P_A > P_B \quad (2)$$

$$t'_B > t'_A, t_A > t_B, P_A < P_B \quad (4)$$

$$t'_B < t'_A, t_A < t_B, P_A > P_B \quad (1)$$

$$t'_B < t'_A, t_A < t_B, P_A < P_B \quad (3)$$

۸۷- واکنش: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{CaSO}_4(s) + \text{H}_2\text{PO}_4(aq)$ از کدام نوع است و براساس آن (پس از موازنی)، برای تهییه ۲ کیلوگرم فسفریک اسید، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟

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

(۲) جابه‌جایی دوگانه، ۳۰۰۰

(۴) جابه‌جایی دوگانه، ۳۷۵۰

(۱) ترکیب، ۳۰۰۰

(۳) ترکیب، ۳۷۵۰

۸۸- جرم $10^{11} \times 10^3$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی N_mO_n ، برابر $4/5$ گرم است. نسبت n به m ، کدام است و محلول این اکسید در آب، چگونه است؟

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

(۲/۵) ۲/۵، الکترولیت ضعیف

(۱/۵) ۱/۵، الکترولیت ضعیف

(۱) ۲/۵، الکترولیت قوی

(۳) ۱/۵، الکترولیت قوی

۸۹- اگر غلظت مولال یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید برابر $5/25 \text{ g. mL}^{-1}$ باشد، غلظت مولار آن، به تقریب چند مول بر لیتر است؟

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

(۵/۵۲) ۵/۵۲

(۵/۴۲) ۵/۴۲

(۵/۱) ۵/۱

(۱) ۵/۰۵

۹۰- m گرم گرد آلومینیم را در 250 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید وارد می‌کنیم. همهی آلومینیم با اسید واکنش می‌دهد و غلظت مولار اسید به اندازه $4/0$ مول بر لیتر کم می‌شود، m به تقریب کدام است؟

$$(Al = 27 \text{ g. mol}^{-1})$$

(۲/۷) ۲/۷

(۱/۸) ۱/۸

(۰/۹) ۰/۹

(۰/۷) ۰/۷

۹۱- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• ۵۴ درصد جرم مس (II) سولفات ۵ آبه را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

• از واکنش $1/42$ گرم سدیم سولفات با باریم کلرید، $1/0$ مول مادهی نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

• از تجزیه‌ی کامل $2/0$ مول سدیم هیدروژن کربنات در گرما، $1/0$ مول گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

• $2/0$ مول منیزیم کلرید در واکنش کامل با نقره نیтрат، $2/0$ مول، مادهی نامحلول در آب، تشکیل می‌دهد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۲- به تقریب چند میلی‌گرم بلور منیزیم سولفات ۷ آبه، برای تهییه 100 میلی‌لیتر محلول $2/0$ مولار منیزیم سولفات لازم است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).

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

(۵۲۸) ۵۲۸

(۴۹۲) ۴۹۲

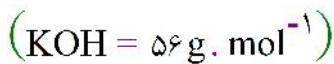
(۴۸۶) ۴۸۶

(۱) ۴۶۴

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

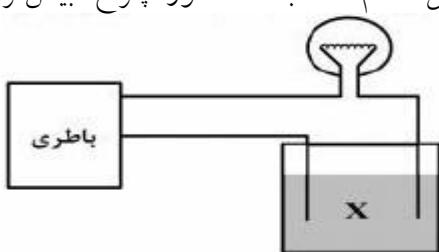
- (آ) مواد کم محلول، موادی‌اند که کم‌تر از 10% گرم در 100 گرم آب حل می‌شوند.
- (ب) پراکنده‌گی نور به وسیله‌ی ذره‌های کلروید هنگام عبور نور از کلروید را اثر تیندال می‌گویند.
- (پ) ماده‌ای که به صورت محلول در آب یا به حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، الکترولیت نامیده می‌شود.
- (ت) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است بخش زنجیری هیدروکربنی آن، آب‌دوست است.
- (۱) ب، پ (۲) آ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ب، ت

۹۴- اگر چگالی محلول 10 مولار پتاسیم هیدروکسید برابر $1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باشد، 100 گرم از این محلول دارای چند مول پتاسیم هیدروکسید است و با چند میلی‌لیتر محلول $2/0$ مولار نیتریک اسید، واکنش می‌دهد؟



(۱) 4000 (۲) 5000 (۳) 4000 (۴) 5000 (۵) 4000

۹۵- مطابق شکل زیر، با برقراری جریان، لامپ روشن می‌شود، X باید محلولی شامل کدام ماده باشد تا نور چراغ، بیشتر شود؟ (رسانایی الکتریکی یون‌ها در محلول یکسان فرض شود.)



(۱) $1/0$ مول استیک اسید

(۲) $2/0$ مول استیک اسید

(۳) $1/0$ مول سولفوریک اسید

(۴) $2/0$ مول هیدروفلوریک اسید

۹۶- با توجه به واکنش: $2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta H = -196 \text{ kJ}$ اگر با تجزیه‌ی کامل یک کیلوگرم از محلول این ماده در آب، دمای محلول از 25°C به $48/40^\circ\text{C}$ برسد، غلظت مولال این ماده به تقریب، کدام است؟



(۱) $1/5$ (۲) $2/3$ (۳) $2/5$ (۴) $1/5$

۹۷- کدام مقایسه درباره‌ی نقطه‌ی جوش محلول $2/0$ مولال مواد داده شده، درست است؟

(۱) روی کلرید > منزیم سولفات > پتاسیم فسفات

(۲) روی نیترات > سدیم نیترات > پتاسیم فسفات

(۳) روی سولفات > کلسیم کلرید > پتاسیم فسفات > آلومینیم سولفات

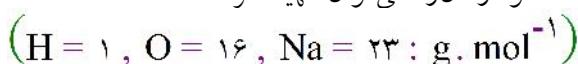
(۴) کلسیم کلرید > پتاسیم فسفات > روی سولفات > آلومینیم سولفات

۹۸- $3/22$ گرم $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ را در آب مقطر حل کده و حجم محلول را به 200 میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر 100 mL از این محلول با مقدار کافی باریم کلرید، $1/165$ گرم رسوب BaSO_4 تشکیل دهد، x کدام عدد است؟



(۱) 10 (۲) 7 (۳) 6 (۴) 5

۹۹- با 24 گرم محلول 5 مولال سدیم هیدروکسید، چند میلی‌لیتر محلول $2/5$ مولار آن را می‌توان تهیه کرد؟



(۱) 20 (۲) 25 (۳) 40 (۴) 50

۱۰۰- چند میلی لیتر محلول 50 mL^{-1} درصد جرمی نیتریک اسید با چگالی $1/105 \text{ g. mL}^{-1}$ ، برا واکنش کامل با 20 g کروم کوپریک اکسید لازم است؟

(N = ۱۶, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g. mol $^{-1}$)

۳۶ (۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

- ۱۰۱- درباره پدیده حل شدن مواد در حلالها، چند مورد زیر، همواره درست‌اند؟
- کاهش آنتالپی
 - افزایش آنتروپی
 - تشکیل مخلوط همگن
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۲- اگر 100 mL میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، 20 mL میلی لیتر محلول 5 g. mL^{-1} سولفوریک اسید را خنثی کند، 20 mL میلی لیتر از آن با مقدار کافی فروکلرید، چند مول رسوب فروهیدروکسید تشکیل می‌دهد؟

۳ (۳) ۲ (۲) ۵ $\times 10^{-2}$ (۳) ۵ $\times 10^{-3}$ (۲) ۲ $\times 10^{-1}$ (۱)

۱۰۳- در 200 mL محلول $1/4 \text{ g. mL}^{-1}$ درصد جرمی ید در تولوئن ($d = 0.9 \text{ g. mL}^{-1}$)، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت محلول چند ppm است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

۱ (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۰ (۵) ۱۴۰۰ (۶) ۱۰ (۷) ۱۴۰۰۰ (۸) ۱۰ (۹)

۱۰۴- اگر در جزء آنیونی یک پاک‌کننده صابونی، به جای بخش باردار، اتم هیدروژن قرار گیرد، مولکول به دست آمده، فاقد کدام ویژگی است؟

(۱) انحلال‌پذیری در هگزان
(۲) قابلیت سوختن در هوای آزاد
(۳) توانایی حل کردن چربی‌ها در حالت مایع
(۴) انحلال‌پذیری در آب

۱۰۵- پاسخ درست پرسش‌های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش‌های (پ)، در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در موتور یک خودرو، در کدام حالت، نسبت مولی سوخت (بنزین) به اکسیژن با نسبت استوکیومتری، تفاوت بیشتری دارد؟

(ب) در واکنش هیدروژن‌دار شدن اتین و تبدیل آن به اتان، علامت تغییر آنتالپی و تغییر آنتروپی، به ترتیب، چگونه است؟

(پ) اگر تفاوت دماهای شروع به جوش و شروع به انجماد محلول آبی $1/100 \text{ ^\circ C}$ باشد، این تفاوت برای محلول آبی $1/47 \text{ ^\circ C}$ باشد، کدام مول کلسیم کلرید، چند درجه سلسیوس است؟

(۱) هنگامی که موتور، در جا کار می‌کند. (ب) هر دو منفی - (پ) $100/17$
(۲) هنگامی که موتور، در جا کار می‌کند. (ب) مثبت و منفی $100/7$
(۳) هنگامی که خودرو با سرعت معمولی حرکت می‌کند. (ب) هر دو منفی - (پ) $100/17$
(۴) هنگامی که خودرو با سرعت معمولی حرکت می‌کند. (ب) منفی و مثبت - (پ) $100/7$

۱۰۶- اگر در شرایط یکسان، نقطه جوش تولوئن، بنزن و فنول، به ترتیب برابر با t_1 , t_2 و t_3 باشد، کدام مقایسه درست است؟ (راهنمایی: اگر در مولکول سالیسیلیک اسید، به جای گروه عاملی کربوکسیل، اتم هیدروژن قرار گیرد، مولکول فنول به دست می‌آید.)

۱ (۱) $t_1 > t_2 > t_3$ (۲) $t_2 > t_1 > t_3$ (۳) $t_3 > t_2 > t_1$ (۴) $t_1 > t_3 > t_2$

۱۰۷- در انجام کدام فرایند زیر، در دمای پایین، آنتالپی عامل مساعد و آنتروپی، عامل نامساعد است؟

(۱) ذوب نفتالین
(۲) تبخیر دی‌اتیل اتر
(۳) تجزیه پتابسیم کلرات
(۴) حل شدن گاز آرگون در آب

- ۱۰۸- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟
- صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.
 - ترتیب افزایش آنتروپی (S) آب، یخ و محلول، به صورت: $\text{محلول} < \text{آب} < \text{یخ}$ است.
 - ذره‌های سازنده کلوییدها را مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی تشکیل می‌دهند.
 - وابستگی انحلال‌پذیری پتاسیم کلرات به دما در مقایسه با انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب، کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۰۹- به تقریب چند میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید تجاری با خلوص ۷۰ درصد و چگالی $1/2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ($H = 1, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) مول باریم هیدروکسید را ختنی کند؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

- ۱۱۰- درباره جوشیدن یک نمونه آب دریا در فشار ثابت، در طول زمان جوشیدن، کدام مطلب درست است؟

(۱) نقطه جوش به تدریج افزایش می‌یابد.

(۲) فشار بخار در طول زمان جوشیدن افزایش می‌یابد.

(۳) نقطه جوش به علت کاهش فشار بخار، کاهش می‌یابد.

(۴) به علت افزایش غلظت نمونه، فشار بخار افزایش می‌یابد.

- ۱۱۱- ۲۵ گرم سدیم هیدروکسید را در ۱۷۵ گرم آب حل می‌کنیم. درصد جرمی سدیم هیدروکسید و غلظت مولار محلول به دست آمده کدام است؟ (چگالی محلول را $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ درنظر بگیرید و عددها را از راست به چیز بخوانید.)

(۱) ۳/۷۵، ۱۲/۵ (۲) ۲/۷۵، ۱۲/۵ (۳) ۳/۷۵، ۱۴/۲۵ (۴) ۲/۷۵، ۱۴/۲۵

- ۱۱۲- اگر $1/5$ مول استیک اسید در ۱۷۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در محلول به دست آمده، کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

- ۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• کلویید از واژه یونانی **Kolla** به معنی رنگ گرفته شده است.

• اثر تیندال در هوای مهآلود سبب کاهش میدان دید رانندگان می‌شود.

• کلویید سول که در آن فاز جامد در مایع پخش شده است، در تهیه رنگ‌ها به کار می‌رود.

• در سوسپانسیون، شمار فازها ۲ یا بیشتر است و فاز پخش‌شونده لزوماً بار الکتریکی سطحی ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟
- فرمول مولکولی $C_6H_8O_2$ می‌توان به یک ترکیب آلی نسبت داد که دارای گروه عاملی استر باشد.
 - ایزومر راست زنجیر C_4H_{10} ، برای پر کردن فندک و ایزومر شاخه‌دار آن برای پرکردن افشناء کاربرد دارد.
 - در صورتی که در ساختار $CH_3(CH_2)_nOH$ ، $n \leq 3$ باشد، ترکیب حاصل به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

• قاتلی بی‌صدا، ترکیبی است که ضریب استوکیومتری آن در واکنش موازن شده سوختن ناقص گاز بوتان، برابر با ۸ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- افزودن نمک به یخ، نقطه‌ی ذوب آن را پایین می‌برد.

• هر چه فشار بخار مایعی کم‌تر باشد، نقطه‌ی انجماد آن پایین‌تر است.

• هر چه فشار بخار مایعی بیش‌تر باشد، نقطه‌ی جوش آن پایین‌تر است.

• بر اثر حل کردن یک ماده‌ی نافرار در یک مایع خالص، فشار بخار آن افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- چند میلی‌لیتر محلول 25% مولار سدیم فسفات، برای واکنش کامل برای $12/48$ گرم باریم کلرید، لازم است؟

$(Cl = 35/5, Ba = 137 : g.mol^{-1})$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۶۰

۱۱۷- شمار یون‌ها در 100 میلی‌لیتر محلول 20% مولار منیزیم کلرید با شمار یون‌ها در چند میلی‌لیتر محلول 0.5 مولار سدیم هیدروکسید، برابر است؟ (از خود یونش آب صرف نظر نمایید.)

(۱) ۱ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۸- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- سنگ‌های گرانبهایی مانند فیروزه، نمونه‌ای از سول جامدند.

• عامل تهذیب نشدن ذرات کلوئید، وجود بارهای همنام در سطح آن‌هاست.

• افزودن یک الکتروولیت به کلوئید، سبب افزایش حرکت نامنظم ذرات آن می‌شود.

• وجود بار الکتریکی در سطح ذرات کلوئید، امکان جذب شدن یون‌ها بر سطح آن‌ها را فراهم می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی فراورده‌ی واکنش گوگرد با آخرین عنصر واسطه‌ی تناوب چهارم، نادرست است؟

- عدد کوئوردیناسیون یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی بلور آن، برابرند.

• ترکیبی نامحلول در آب است و در تولید نمایش‌گرها کاربرد دارد.

• شمار الکترون‌های موجود در بیرونی ترین زیرلایه‌ی کاتیون آن، پنج برابر شمار ایزوتوپ‌های پایدار عنصر هیدروژن است.

• تفاوت عدد اتمی عنصرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن، با عدد اتمی عنصری که به صورت خالص، در سلول‌های خورشیدی به کار می‌رود، برابر است.

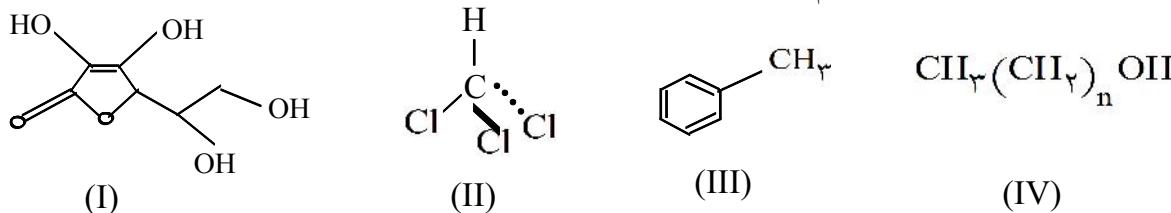
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۲۰- غلظت محلولی دارای mol^{-1} g.mol^{-1} ppm است؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16)$
- ۱) ۱۸۰ (۱)
 ۲) ۲۴۰ (۲)
 ۳) ۳۶۰ (۳)
 ۴) ۴۵۰ (۴)

- ۱۲۱- دربارهٔ شیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- در حالت ترش شده، دارای لاکتیک اسید است.
 - pH آن کمتر از ۷ بوده و افزودن استیک اسید به آن، سبب انعقاد آن می‌شود.
 - فازهای پخش‌شونده و پخش‌کنندهٔ آن، به ترتیب، قطره‌های چربی و آب است.
 - حرکت برآونی ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ آن را می‌توان به کمک میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.
- ۱) ۱ (۳)
 ۲) ۲ (۴)
 ۳) ۳ (۱)

- ۱۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟
- شیر منیزی، متداول‌ترین ضد اسید معده است که منیزیم اکسید، سازندهٔ اصلی آن است.
 - با حل کردن $1/10$ مول سدیم هیدروکسید در ۱۰۰ گرم آب، محلول یک مولال آن به دست می‌آید.
 - از نگاه وابستگی میزان اتحال‌پذیری به دما، پتانسیم دی‌کرومات، بر عکس لیتیم سولفات رفتار می‌کند.
 - هر ppm از یک ماده در محلول رقیق، همارز یک میلی‌گرم از آن ماده موجود در یک لیتر محلول است.
- ۱) ۱ (۴)
 ۲) ۲ (۳)
 ۳) ۳ (۲)
 ۴) ۴ (۱)

- ۱۲۳- با توجه به ساختار ترکیب‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



- ۱) در صورتی که در ساختار ترکیب (IV)، $n \leq 3$ باشد، ترکیب حاصل به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ۲) ترکیب (III) به مقدار زیادی در قطران زغال‌سنگ یافت می‌شود و اتحال ید در آن، با کاهش آنتروپی همراه است.
- ۳) ترکیب (I) در آب اتحال‌پذیر بوده و شمار اتم‌های هیدروژن در آن با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول اوره برابر است.
- ۴) ترکیب (II) در آب اتحال‌پذیر بوده و نمایش داده شده و نقطه جوش آن از نقطه جوش فلوئورو متان، پایین‌تر است.

- ۱۲۴- اتحال‌پذیری پتانسیم کلرات در دماهای 70°C و 100°C ، به ترتیب برابر ۳۰ و ۵۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۰۰ گرم محلول سیر شده این نمک از دمای 100°C تا دمای 70°C سرد شود، به ترتیب چند گرم از آن از محلول جدا خواهد شد؟
- ۱) ۶۵/۸ (۱)
 ۲) ۵۰/۳ (۲)
 ۳) ۶۸/۵ (۳)
 ۴) ۳۳/۳ (۴)