



# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون

المپیاد

۲۸ مهر ۱۳۹۰

## شیمی

مدت آزمون: ۳ ساعت

تذکرات:

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

استفاده از جدول تناوبی مجاز نیست.

۱- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) الکترون، نخستین ذره‌ی زیر اتمی شناخته شده است.  
 (۲) رادرفورد به کمک مشاهده‌های خود توانست قطر اتم طلا و قطر هسته‌ی آن را به طور تقریبی محاسبه کند.  
 (۳) در اتم هیدروژن، همه‌ی زیر لایه‌های موجود در یک لایه‌ی الکترونی، هم انرژی هستند.  
 (۴) هنگامی که الکترون با از دست دادن مقدار زیادی انرژی به تراز انرژی بی‌نهایت ( $n = \infty$ ) انتقال یابد، یونش اتفاق می‌افتد.

۲- کدام یک از انتقال‌های زیر، فوتون با طول موج بیش تری را نشر می‌کند؟

- (۱)  $2p \rightarrow 2s$  (۲)  $3p \rightarrow 2s$  (۳)  $5s \rightarrow 5p$  (۴)  $3p \rightarrow 3s$

۳- در کدام گزینه، عدد داده شده برای عددهای کوانتومی، نادرست است؟

$m_s$	$m_l$	$l$	$n$	
$+\frac{1}{2}$	۰	۰	۴	(۱)
$-\frac{1}{2}$	-۲	۲	۳	(۲)
$-\frac{1}{2}$	۰	۲	۲	(۳)
$+\frac{1}{2}$	-۱	۲	۵	(۴)

- ۴- یک محقق به‌طور قراردادی واحد جرم اتمی را  $\frac{1}{52}$  کروم  $^{52}Cr$  فرض کرده است. اگر جرم هر اتم کربن  $1/9926482 \times$  باشد و جرم اتمی  $^{12}C$   $10^{-23}g$  باشد و جرم اتمی کروم ۵۲ در واحد کربنی  $51/9405 amu$  باشد، جرم اتمی  $Li$  که در مقیاس کنونی  $6/941 amu$  است، چند واحد در مقیاس این محقق می‌باشد؟

- (۱)  $6/933$  (۲)  $6/949$  (۳)  $6/941$  (۴)  $6/953$

۵- در اتم  $Mo$ ، به ترتیب چند الکترون با اسپین مثبت و چند اوربیتال اشغال شده با  $l \leq 1$  موجود است؟

- (۱)  $24 - 28$  (۲)  $23 - 14$  (۳)  $24 - 14$  (۴)  $23 - 28$

- ۶- فرض کنید در یک محیط خیالی عدد کوانتومی مغناطیس اسپین ( $m_s$ ) علاوه بر  $\pm \frac{1}{2}$  می‌تواند صفر را به هم بپذیرد و قاعده  $0 \leq l \leq n-1$  را به  $0 \leq l \leq n$  تغییر بدهیم و بقیه قوانین به همان شکل قبلی برقرار باشد. در این صورت در آرایش الکترونی  $17Cl$  چند اوربیتال اشغال شده وجود دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۹

۷- ایزوتوپ‌های کربن و اکسیژن عبارتند از:  $^{12}O$ ,  $^{13}C$ ,  $^{14}C$  و  $^{16}O$ ,  $^{17}O$ ,  $^{18}O$  با توجه به این ایزوتوپ‌ها، چند مولکول  $CO$  با

جرم‌های مولکولی متفاوت می‌توانیم داشته باشیم؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۷ (۴) ۲۶

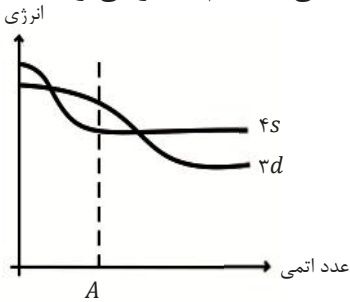
۸- کدام یک از اتم‌های زیر پایدار است؟

- (۱)  $^{235}_{92}U$  (۲)  $^{228}_{88}Ra$  (۳)  $^{223}_{87}Fr$  (۴)  $^{266}_{108}Db$

۹- ذره  $^{238}_{92}U$  پس از نشر ۲ پرتو  $\beta$  و ۳ پرتو  $\alpha$  و ۵ پرتو  $\gamma$  دچار کدام تغییر زیر می‌شود؟

- (۱) عدد جرمی آن ثابت می‌ماند. (۲) عدد اتمی آن ۶ واحد کاهش می‌یابد.  
(۳) دیگر پروتون نیست. (۴) اختلاف نوترون و پروتون آن ۴ واحد کاهش می‌یابد.

۱۰- با توجه به نمودار مقابل در رابطه با تغییرهای نسبی ترازهای انرژی اتم نسبت به عدد اتمی،  $A$  کدام عنصر می‌تواند باشد؟



- (۱)  $^{18}Ar$  (۲)  $^{21}Sc$  (۳)  $^{19}K$  (۴)  $^{37}Rb$

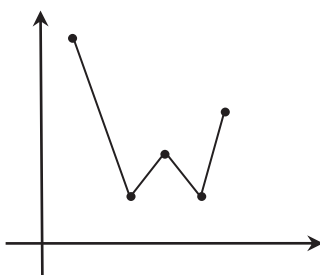
۱۱- در کدام گزینه انرژی نخستین یونش به درستی مقایسه شده است؟

- (۱)  $^{11}Na < ^{33}As$  (۲)  $^{7}N < ^{17}Cl$  (۳)  $^{6}C < ^{31}Ga$  (۴)  $^{33}As < ^{34}Se$

۱۲- اگر  $A$  و  $B$  و  $C$  و  $D$  همگی از گروه هالوژن‌ها باشند، کدام گزینه حتماً درست است؟

- (۱) واکنش می‌دهد  $C + D^- \rightarrow$  واکنش می‌دهد  $C^- + A \rightarrow$  بی‌اثر  $B + C^- \rightarrow$   
(۱)  $D$  در طبیعت، در  $25^\circ C$  به حالت جامد است. (۲) انرژی اولین الکترون خواهی  $C$  از  $A$  بیشتر است.  
(۳) انرژی نخستین یونش  $B$  از  $D$  بیشتر است. (۴) اگر  $Sn$  با  $C$  واکنش دهد، محصول واکنش  $SnC_2$  خواهد بود.

۱۳- نمودار روبرو مربوط به روند تغییرات کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- (۱) چگالی گروه  $IA$  (۲) چگالی گروه  $IIA$  (۳) نقطه‌ی ذوب گروه  $IIA$  (۴) نقطه‌ی جوش گروه  $IIA$

۱۴- شعاع یونی کدام گزینه بیش تر است؟

- (۱)  $CS^+$  (۲)  $O^{2-}$  (۳)  $H^-$  (۴)  $Ba^{2+}$

۱۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) تعداد عناصر شبه فلز در دوره پنجم با تعداد عناصر شبه فلز گروه شانزدهم برابر است.  
 (۲) در عناصر واسطه‌ای خارجی، زیر لایه  $d$  در حال پر شدن است.  
 (۳) در جدول تناوبی کنونی علاوه بر تشابه ستونی، تشابه قطری نیز برقرار است.  
 (۴) همه فلزات طبیعی از جیوه سخت‌تر هستند.

۱۶- با توجه به شکل که قسمتی از جدول تناوبی عناصر است، کدام عبارت درست است؟


- (۱) از عنصر  $F$ ، تا کنون هیچ ترکیب شیمیایی ساخته نشده است.  
 (۲) انرژی نخستین یونش  $E$  از انرژی نخستین یونش  $B$  بیش تر است.  
 (۳) الکترونگاتیوی عنصر  $C$  از الکترونگاتیوی عنصر  $D$  کمتر است.  
 (۴) در عنصر  $A$ ، شش اوربیتال تک الکترونی وجود دارد..

۱۷- انرژی‌های یونش (بر حسب کیلوژول بر مول) چهار عنصر  $A$  و  $B$  و  $C$  و  $D$  از تناوب سوم به قرار زیر است. کدام گزینه صحیح است؟

$A = 1012$	1903	2910	4956	6278	22230	25400
$B = 996$	2251	3361	4564	7013	8495	27106
$C = 577$	1816	2744	11576	14824	18375	23295
$D = 737$	1450	7733	10540	13628	17993	21704

- (۱) زاویه پیوندی در  $A_4$ ،  $109/5^\circ$  است.  
 (۲) نقطه جوش  $DO$  از نقطه جوش  $Al_2O_3$  بیش تر است.  
 (۳)  $B$  با عنصر خانه شماره ۵۱ جدول تناوبی هم گروه است.  
 (۴)  $C$  یک شبه فلز است.

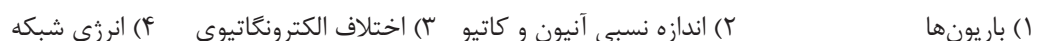
۱۸- ترتیب انرژی شبکه ترکیبات  $Al_2O_3$ ،  $BaS$ ،  $AlF_3$ ،  $MgO$  کدام است؟



۱۹- تعداد اتم‌های نافلزی کدام گزینه بیش تر است؟



۲۰- آرایش یون‌ها در بلور یک نمک بیش از همه به چه چیزی وابسته است؟



۲۱- کدام ترکیب نقطه جوش بیش تری دارد؟



۲۲- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در بلور یک نمک، هر مقدار انرژی شبکه بیش تر باشد، خصلت یونی پیوند بیش تر است.

(۲) هیچ یک از فلزات گروه‌های اصلی نمی‌توانند چند حالت اکسایش را دارا باشند.

(۳) انرژی شبکه می‌تواند معیار خوبی برای اندازه‌گیری قدرت پیوند در ترکیب‌های یونی باشد.

(۴) یون هیدرید یک یون متداول است.

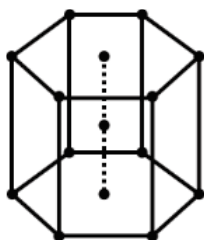
۲۳- نام چند ترکیب زیر با فرمول آن مطابقت ندارد؟

استانو دی‌کرومات ( $SnCr_2O_7$ ) / پتاسیم هیپویدید ( $KIO_3$ ) / کوپروسیانید ( $CuCN$ ) / لیتیم سوپراکسید ( $Li_2O_2$ ) / فریک آرسنیت

( $FeAsO_4$ ) / سرب (IV) منگنات ( $Pb(MnO_4)_2$ ) / آلومینیوم آزید ( $AlN_3$ ) / آمونیوم استات ( $NH_4C_2H_3O_2$ )



۲۴- اگر فلزی در بلور زیر متبلور شود، در هر واحد سلولی آن چند اتم قرار می‌گیرد؟



۲۵- نمک متبلور  $CoSO_4 \cdot xH_2O$  را به آرامی حرارت می‌دهیم تا آب موجود در بلور آن خارج شود. اگر جرم نمک خشک

باقی‌مانده، ۵۸/۹۴ درصد نمک اولیه باشد،  $x$  کدام است؟  $(CoSO_4 = 155, H_2O = 18 g \cdot mol^{-1})$

۴ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۲۶- در کدام ترکیب، خصلت یونی پیوند بیش تر است؟

$NO_2$  (۱)  $HF$  (۲)  $PH_3$  (۳)  $NCl_3$  (۴)

۲۷- در کدام ترکیب، تعداد پیوندها کمتر است؟

$CO_2$  (۱)  $CO$  (۲)  $N_2H_4$  (۳)  $CH_2Cl_2$  (۴)

۲۸- در کدام ترکیب، فرمول مولکولی با فرمول تجربی یکسان است؟

(۱) فسفر (V) اکسید (۲)  $S_2Cl_2$  (۳) دی کلر هیتوکسید (۴)  $C_6H_{12}O_6$

۲۹- عدد اکسایش  $N$  در کدام گزینه با عدد مربوطه، مطابقت ندارد؟

(۱)  $NOCl$  : +۱ (۲)  $NSF_3$  : +۳

(۳)  $NO$  : +۲ (۴)  $NCl_3$  : +۳

۳۰- کدام گزینه غلط نیست؟

(۱)  $SC_2$  در ترکیبات خود عدد اکسایش متفاوتی را می‌پذیرد.

(۲) عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب با سایر عناصر می‌تواند صفر شود.

(۳) عدد اکسایش اکسیژن در هیچ ترکیبی از آن +۱ نمی‌شود.

(۴) عدد اکسایش فلورین در تمامی ترکیبات آن منفی است.

۳۱- چه تعداد از مولکول‌ها زیر نا قطبی هستند؟

$SbF_5^{2-} - SF_6 - TeCl_6 - ICl_4^+ - XeF_4 - PF_3Cl_2 - XeF_2$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- در مولکول  $OSF_4$  کدام زاویه بزرگتر است؟

(۱)  $OSF$  استوایی (۲)  $OSF$  محوری (۳)  $SF_2$  استوایی محوری (۴)  $SF_2$  استوایی

۳۳- تعداد پیوند داتیو در کدام گزینه بیش تر است؟

- (۱) منیزیم کلرات (۲) پرکلریک اسید (۳) آلومینیم نیترات (۴) آمونیوم نیترات

۳۴- در شکل هندسی بیان شده برای ترکیبات در کدام ردیف، تعداد اشتباه کمتری دارد؟

شکل T	هشت وجهی	دو هرمی مثلث القاعده	مسطح مربعی
(۱) $SF_6$	$PCl_6^-$	$(CH_3)_3PF_3$	$XeF_6$
(۲) $XeF_3^+$	$SF_6$	$SbCl_5^+$	$XeF_2O_4$
(۳) $C_6H_5ICl_2$	$SbF_5^{\gamma-}$	$XeO_3$	$XeOF_4$
(۴) $ClF_3$	$IF_7$	$SbF_5$	$SbCl_5^{\gamma-}$

۳۵- در کدام گزینه نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی کمتر است؟

- (۱)  $P_4O_6$  (۲)  $H_3PO_3$  (۳)  $H_3PO_4$  (۴)  $H_2SO_3$

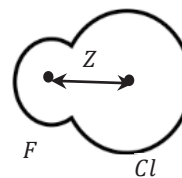
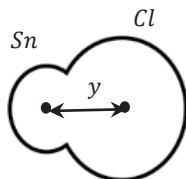
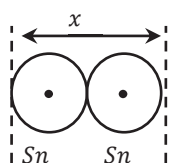
۳۶- در ترکیب کدام گزینه نیروهای بین مولکولی قوی تری وجود دارد؟

- (۱)  $(CH_3)_3N$  (۲)  $PH_3$  (۳)  $NH_3$  (۴)  $CH_3NH_2$

۳۷- اعداد ارایه شده در گزینه ها مربوط به نقطه جوش و ذوب چند ترکیب است. به نظر شما کدام گزینه محتمل ترین مورد برای یک جامد کووالانسی است؟

- (۱)  $۲۳۰۰ - ۲۵۵۰$  (۲)  $۱۱۴ - ۱۸۵$  (۳)  $۱۷۹ - ۱۳۳۶$  (۴)  $۱۴۳۲ - ۳۲۵۴$

۳۸- با توجه به شکل های زیر طول پیوند  $F_2$  چقدر است؟



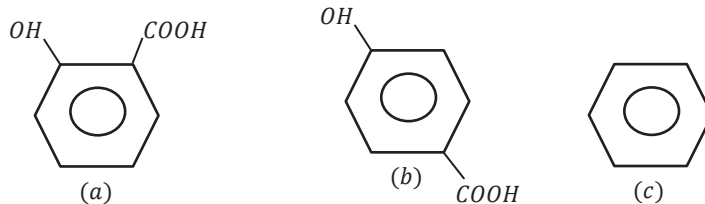
(۴)  $2z - 2y + x$

(۳)  $2z - 2y - \frac{x}{2}$

(۲)  $2z - 2y + \frac{x}{2}$

(۱)  $z - y + \frac{x}{4}$

۳۹- کدام گزینه در مورد مقایسه نقطه جوش ترکیبات زیر درست است؟



(۴)  $c > b > a$       (۳)  $a = b > c$       (۲)  $b > a > c$       (۱)  $a > b > c$

۴۰- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ایزومرهای ساختاری به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت دارند.

(۲) گرافیت و الماس جزو جامدات کووالانسی هستند.

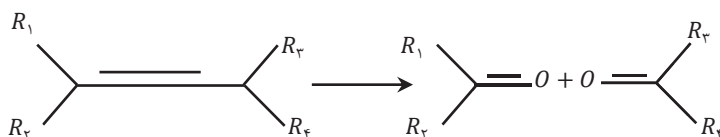
(۳) به آلکن‌ها، پارافین به معنای بی‌میل می‌گویند.

(۴) فرمول ساختاری کتن به صورت  $O=C=C$  است.

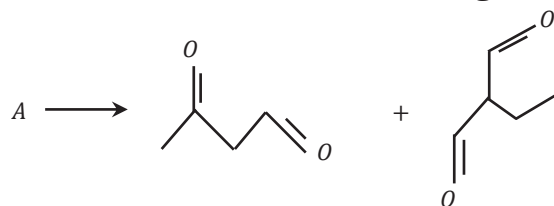
۴۱- کدام یک از ترکیبات زیر تعداد مشتقات مونو کلرو بیش تری دارد؟

(۱) ۲- متیل بوتان      (۲) ۳- اتیل پنتان      (۳) ۲- متیل - ۳- اتیل پنتان      (۴) ۲ و ۳ - دی متیل بوتان

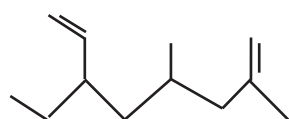
۴۲- آلکن‌ها طی واکنشی به نام ازونولیز و طی الگوی زیر وارد واکنش می‌شوند.



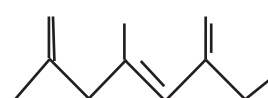
ترکیب A در واکنش ازونولیز به صورت زیر شرکت می‌کند:



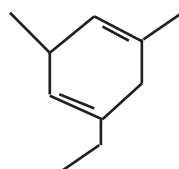
با توجه به اطلاعات بیان شده ترکیب A کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



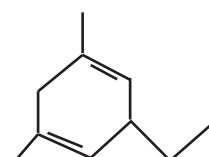
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



۴۳- آلکان A در اثر برم دارشدن ترکیب B را تولید می کند. نسبت جرم برم موجود در B به جرم آلکان A برابر با ۵/۴۵۴ می باشد. هم چنین نسبت تعداد برم موجود در B به تعداد هیدروژن های موجود در آن برابر با ۰/۶ است. ترکیب A چند ایزومر دی کلرو دارد؟ ( $Br = ۸۰ g \cdot mol^{-1}$ )

۲ (۴)

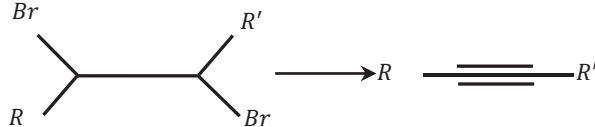
۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۴۴- ترکیبات دی هالید مجاور طبق الگوی زیر به آلکین ها تبدیل می شوند:

با توجه به الگوی بیان شده، نام محصولی که از واکنش ترکیب  $CBr(CH_3)(CH_2CH_2)CHBrCH_2Br$  به دست می آید چیست؟



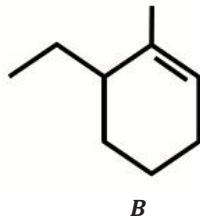
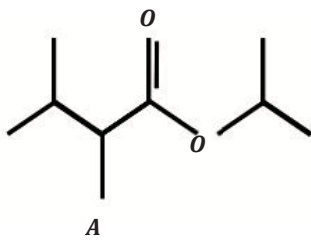
۲ (۲) - ۵ - برم - ۳ - متیل - ۳ - پنتین

۱ (۱) - ۱ - برم - ۳ - متیل - ۲ - پنتین

۴ (۴) - ۳ - برم - ۳ - متیل - ۱ - پنتین

۳ (۳) - ۳ - برم - ۳ - اتیل - ۱ - بوتین

۴۵- کدام گزینه نام ترکیبات زیر را به درستی بیان می کند؟



۲ (۲) A : ۲ و ۳ - دی متیل بوتیل - ۱ - متیل اتانوات  
B : ۳ - اتیل - ۲ - متیل سیکلو هگزن

۱ (۱) A : ۱ - متیل اتیل - ۲ و ۳ - دی متیل بوتانوات  
B : ۶ - اتیل - ۱ - متیل سیکلو هگزن

۴ (۴) A : ۱ - متیل اتیل - ۲ و ۳ - دی متیل بوتانوات  
B : ۳ - اتیل - ۲ - متیل سیکلو هگزن

۳ (۳) A : ۲ و ۳ - دی متیل بوتیل - ۱ - متیل اتانوات  
B : ۶ - اتیل - ۱ - متیل سیکلو هگزن

۴۶- ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_5H_{12}O$  دارای چند ایزومر الکلی است؟

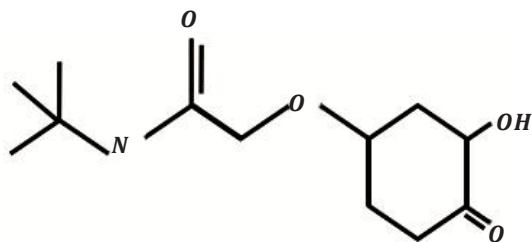
۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۴۷- در ترکیب مقابل کدام گروه‌های عاملی وجود دارد؟



(۱) استر، آمین، الکل، کتون (۲) آمین، اتر، کتون، الکل (۳) آمید، اتر، کربوکسیلیک اسید (۴) آمید، اتر، کتون، الکل

۴۸- تعداد اتم‌های موجود در ۷۰ گرم  $H_3PO_4$  با تعداد مولکول‌های موجود در چند گرم  $CO_2$  برابر است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, P = 31, g.mol^{-1}$ )

(۱) ۳۱/۴۳ (۲) ۱۰۰۵/۷۲ (۳) ۲۵۱/۴۳ (۴) ۱۲۵/۷۲

۴۹- در ۱۶۳ گرم از کدام ترکیب، تعداد اتم‌های کمتری وجود دارد؟

( $C = 12, H = 1, Cl = 35.5, F = 19, g.mol^{-1}$ )

(۱)  $C_2H_5Cl$  (۲)  $CH_4$  (۳)  $C_2H_4F_2$  (۴)  $C_8H_{18}$

۵۰- از یک هیدروکربن ناخالص را می‌سوزانیم، در نتیجه ۰/۴۶۹۳ گرم کربن‌دی‌اکسید و ۰/۱۴۴ گرم آب بدست می‌آید،

فرمول تجربی ترکیب مورد نظر کدام است؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 g.mol^{-1}$ )

(۱)  $C_3H_4$  (۲)  $C_7H_8O$  (۳)  $CH_2$  (۴)  $C_7H_7$

۵۱- در یک مخلوط گازی حاوی گازهای هیدروژن اکسیژن، و نیتروژن، درصد جرمی نیتروژن و اکسیژن به ترتیب ۳۴/۷ و ۵۴/۲ درصد است، جرم مولی این مخلوط گازی بر حسب گرم بر مول کدام است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16 g.mol^{-1}$ )

(۱) ۵/۸۹۴ (۲) ۱۳/۶۴۱ (۳) ۲۷/۲۸ (۴) ۱۱/۷۶

۵۲- در اثر سوختن اتانول مایع،  $CO_2$  و بخار آب تولید می‌شود. اگر حجم گاز تولید شده در شرایط  $STP$ ، ۵۶ لیتر باشد. حجم

اتانول استفاده شده چند میلی‌لیتر بوده است؟

( $C_2H_5OH$  چگالی =  $1/15 g.mL^{-1}$ ) ( $C = 12, H = 1, O = 16 g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱/۵ (۳) ۲۳ (۴) ۲۰

۵۳- ۱۵۰ میلی لیتر محلول  $3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  سود را با ۳۰۰ میلی لیتر محلول  $4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  هیدروکلریک اسید مخلوط می کنیم. برای

خنثی شدن محلول حاصل، ..... میلی لیتر از محلول ..... باید اضافه کنیم.

محلول  $H_2SO_4$  با غلظت  $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ : A

محلول  $KOH$  با غلظت  $1.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ : B

A - ۵۰۰ (۴)

B - ۵۰۰ (۳)

A - ۱۵۰۰ (۲)

B - ۲۵۰ (۱)

۵۴- ۲۰۰ میلی لیتر محلول  $0.3$  مول بر لیتر از سدیم سولفات را با ۹۰۰ میلی لیتر محلول  $0.4$  مول بر لیتر از سدیم فسفات

مخلوط می کنیم. غلظت یون سدیم در محلول نهایی بر حسب  $\text{mol} \cdot L^{-1}$  کدام است؟

$0.54$  (۴)

$0.46$  (۳)

$0.37$  (۲)

$1.00$  (۱)

۵۵- درصد آب در ترکیب  $FeSO_4 \cdot xH_2O$ ، از درصد آب  $FeSO_4 \cdot yH_2O$ ،  $4/35$  درصد بیش تر است. چند گرم

$FeSO_4 \cdot xH_2O$  را حرارت دهیم تا  $12/14 \text{ g } FeSO_4 \cdot yH_2O$  بدست آید. در صورتی که بدانیم درصد  $Fe$  در  $FeSO_4 \cdot yH_2O$

برابر با  $23/14$  درصد است؟ ( $Fe = 56, S = 32, O = 16, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$12/49$  (۴)

$14/53$  (۳)

$13/04$  (۲)

$13/11$  (۱)

۵۶- در آب چاهی می خواهیم میزان یون های سولفید و کلرید را مشخص کنیم. برای این کار، ابتدا  $0.4 \text{ dm}^3$  از آب چاه را بر

مقدار کافی  $AgNO_3$  اثر می دهیم. در نتیجه  $45/94 \text{ mg}$  رسوب  $Ag_2S$  و  $AgCl$  در ته ظرف ته نشین می شود. در آزمایشی

دیگر  $0.6 \text{ L}$  از آب چاه را با  $Pb(NO_3)_2$  واکنش اثر می دهیم و  $66/57 \text{ mg}$  مخلوط  $PbS$  و  $PbCl_2$  رسوب می کند، غلظت یون

$S^{2-}$  بر حسب مول بر لیتر کدام است؟ ( $S = 32, Cl = 35.5$  و  $Ag = 108$  و  $Pb = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$3/79 \times 10^{-1}$  (۴)

$3/79 \times 10^{-4}$  (۳)

$2/44 \times 10^{-4}$  (۲)

$2/44 \times 10^{-1}$  (۱)

۵۷- بر روی برچسب یک محلول  $HCl$  اطلاعات زیر نوشته شده است. غلظت مولی این محلول چند  $\text{mol} \cdot L^{-1}$  می باشد؟

( $a = 42\%$  و  $d = 1/35 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  و  $M = 36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$12/26$  (۴)

$11/51$  (۳)

$15/53$  (۲)

$11/72$  (۱)

۵۸- در اثر واکنش ۲۵ گرم سولفیت یک فلز مجهول دو ظرفیتی با محلول هیدروبرمیک اسید ( $HBr$ )،  $3/75$  لیتر گاز  $SO_2$  با

چگالی  $2/95 \text{ g} \cdot L^{-1}$  حاصل شده است. درصد جرمی فلز مجهول در سولفات آن کدام است؟

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

$62/77$  (۴)

$55/31$  (۳)

$44/69$  (۲)

$40/23$  (۱)

۵۹- در یک نوع از پودر تجارتي کلسيم کلريد که درصد کلسيم آن  $24/50$  است، ۶ درصد آب موجود مي باشد. در اين پودر پس از جذب رطوبت، درصد آب، ۱۲ درصد افزايش مي يابد. درصد  $CaCl_2$  در ترکيب نهايي کدام است؟  
 ( $Ca = 40, Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۹/۳۱ (۲) ۲۱/۳۷ (۳) ۶۳/۶۵ (۴) ۶۷/۹۹

۶۰- ۳۴ گرم  $CaCO_3$  ناخالص با خلوص  $61/76\%$  را حرارت داده تا تجزيه شود، در نهايت  $27/23 \text{ g}$  جرم در بوته باقي مي ماند. با توجه به داده ها، بازدهي واکنش چند درصد بوده است؟ (ناخالصي ها وارد واکنش نشده اند)

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

- (۱) ۷۶/۳۴ (۲) ۶۷/۷۶ (۳) ۳۲/۲۴ (۴) ۷۳/۲۷