

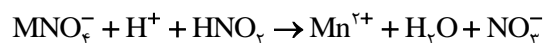
۱- با توجه به پتانسیل‌های داده شده در زیر قوی‌ترین عامل اکسیدکننده از فهرست داده شده کدام است؟



(مرحله اول دوره ۲)

الف) Ni^{2+} (ب) I_2 (ج) Cr^{3+} (د) I^-

۲- کوچک‌ترین ضریب صحیح برای HNO_3 در واکنش زیر چیست؟



(مرحله اول دوره ۲)

الف) یک (ب) سه (ج) چهار (د) پنج

(مرحله اول دوره ۲)

۳- اندازه‌ی کدام یک از گونه‌های زیر بزرگ‌تر است؟

الف) Na^+ (ب) F^- (ج) Mg^{2+} (د) Al^{3+}

(مرحله اول دوره ۲)

۴- از بین شعاع یونی در زیر کدام نادرست است؟

الف) $1/36 \text{ \AA}$ برای F^- (ب) $1/84 \text{ \AA}$ برای S^{2-}

ج) $1/93 \text{ \AA}$ برای Se^{2-} (د) $2/13 \text{ \AA}$ برای O^{2-}

۵- کدام یک از ترکیب‌های زیر مثالی از یک جامد کووالانسی فاقد مولکول‌های مجزا است؟

الف) یخ خشک (دی‌اکسید کربن) (ب) کوارتز (دی‌اکسید سیلیسیم)

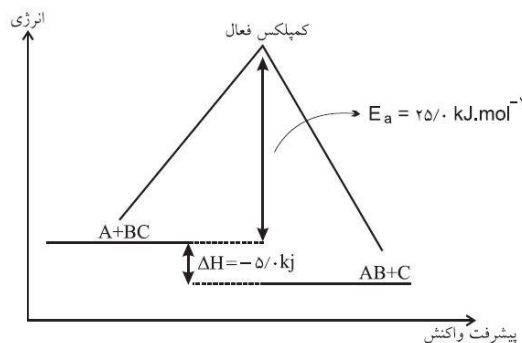
ج) مس (د) کلرید سدیم

۶- با عبور معینی الکتربسیته از درون محلول سولفات آهن (II)، $27/9$ گرم آهن رسوب می‌کند. عبور همین

مقدار الکتربسیته از درون محلول $\text{K}[\text{AuCl}_4]$ چه مقدار طلا را آزاد می‌سازد؟ ($\text{Fe}=55/9$, $\text{Au}=197/0$)

(مرحله اول دوره ۲)

الف) $27/9$ (ب) $65/7$ (ج) $13/0$ (د) $32/8$



الف) انرژی فعال‌سازی واکنش $AB + C \rightarrow A + BC$ مساوی ۳۰/۰ کیلوژول بر مول است.

ب) انرژی پیوند A-B به اندازه ۵/۰ کیلوژول بر مول از انرژی پیوند B-C بیشتر است.

ج) انرژی پیوند B-C مساوی ۲۵/۰ کیلوژول بر مول است.

د) رسیدن به قله از مواد اولیه یا از مواد حاصل گرماگیر است.

۸- ثابت تعادل K_c برای واکنش $I_2(g) \rightleftharpoons 2I(g)$ در $727^\circ C$ برابر $3/6 \times 10^{-5}$ است. هرگاه غلظت I_2 در تعادل

مساوی $1/0 \text{ mol K}^{-1}$ باشد، غلظت I در تعادل بر حسب مول بر لیتر کدام است؟

الف) $3/6 \times 10^{-5}$ (الف) ب) $1/9 \times 10^{-5}$ (ب) ج) $6/0 \times 10^{-3}$ (ج) د) $3/0 \times 10^{-3}$ (د)

۹- ۲/۵۰ مول NOCl در ظرف سربسته به حجم ۲/۰۰ لیتر در یک دمای ثابت مناسب قرار می‌دهیم تا تعادل زیر

از تجزیه جزئی NOCl برقرار شود. هرگاه ۲۰ درصد NOCl از این راه تجزیه شود ثابت تعادل K_c واکنش در دمای

تعادل کدام است؟ $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$

الف) $6/25 \times 10^{-2}$ (الف) ب) $7/8 \times 10^{-3}$ (ب) ج) $3/12 \times 10^{-2}$ (ج) د) $3/12 \times 10^{-1}$ (د)

۱۰- هرگاه در پرسش (۳۴) یک ظرف به حجم ۲۰/۰ لیتر در همان دمای ثابت بیان شده به کار می‌رفت، کدام تغییر

زیر صورت می‌گرفت؟

الف) ثابت تعادل K_c و درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

ب) ثابت تعادل K_c کاهش، اما درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

ج) تنها ثابت تعادل K_c کاهش می‌یافت.

د) تنها درصد تفکیک افزایش می‌یافت.

۱۱- اوزون از اکسیژن ناپایدارتر است. کدام بیان در ارتباط با تعادل $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ نادرست است؟

(مرحله اول دوره ۲)

الف) تشکیل O_3 از O_2 گرماگیر است.

ب) سرعت تشکیل و تجزیه اوزون در موقع تعادل با هم مساوی است.

ج) افزایش حجم، تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

د) در شرایط معمولی، واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن پیشرفت خوبی دارد.

۱۲- درجه تفکیک یونی اسید ضعیف HA در محلول ۱/۰M آن کدام است؟ ثابت تعادل تفکیک یونی این اسید

(مرحله اول دوره ۲)

$10^{-3} \times 1/6$ است.

(د) ۰/۰۱

(ج) ۰/۰۲

(ب) ۰/۰۳

(الف) ۰/۰۴

۱۳- ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۰ مولار سود و ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۴۵ مولار اسید کلریدریک را در یک بشر روی

(مرحله اول دوره ۲)

هم می ریزیم. pH محلول به دست آمده کدام است؟

(د) ۱

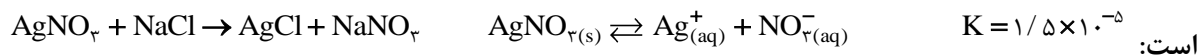
(ج) ۲

(ب) ۳

(الف) ۷

۱۴- محلول کلرید سدیم و محلول نیترات نقره را که هر یک $22/00 \times 10^{-5}$ مولار است با حجم های مساوی روی

هم می ریزیم. محلول حاصل از آن دو با در نظر گرفتن حاصلضرب حلالیت کلرید نقره ($K = 1/5 \times 10^{-5}$) محلولی



است:

(مرحله اول دوره ۳)

(ب) سیر شده

(الف) سیر نشده

(د) برای پاسخ دادن به حجم محلول نیاز است.

(ج) فوق سیر شده

(مرحله اول دوره ۳)

۱۵- در جریان اکسید شدن یون CN^- به یون CNO^- در محلول بازی:

(ب) اتم N، ۲ درجه اکسید می شود.

(الف) اتم C، ۲ درجه اکسید می شود.

(د) اتم C و اتم N هر کدام یک درجه اکسید می شود.

(ج) هم اتم C و هم اتم N هر یک ۲ درجه اکسید می شود.

۱۶- هرگاه معادله موازنه نشده $\text{UF}_6 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightarrow \text{UO}_2^{2+} + \text{HF}$ را به روش اکسیداسیون و احیاء

موازنه کنیم، در آن صورت ضریب HF و H_2O در معادله موازنه شده به دست آمده عبارت است از:

(مرحله اول دوره ۲)

(د) ۱۲ و صفر

(ج) ۱۲ و ۲

(ب) ۶ و ۲

(الف) ۶ و صفر

۱۷- یک صفحه مسی نوزین شده را برای زمان مناسبی در ۱۰۰/۰ میلی لیتر محلول ۱/۰۰M نیترات نقره قرار

می دهیم. سپس آن را از محلول خارج کرده و پس از شستن با آب مقطر و خشک کردن توزین می کنیم. دیده

می شود که ۰/۳۰۵ گرم بر وزن صفحه مسی افزوده شده است. با توجه به آن مولاریته محلول نیترات نقره در پایان

(مرحله اول دوره ۲)

آزمایش کدام است؟ ($\text{Cu} = 63/5$ ، $\text{Ag} = 108/0$)

(د) ۰/۶۰

(ج) ۰/۹۰

(ب) ۰/۹۶

(الف) ۰/۹۸

(مرحله اول دوره ۲)

۱۸- کدام بیان زیر در مورد پیل الکتروشیمیایی «روی - مس» در حال کار درست است؟

(الف) تیغه روی در نقش کاتد و تیغه مس در نقش آند پیل عمل می کند.

(ب) الکترون ها از تیغه روی به درون محلول سرازیر می شوند و یون های مثبت را احیاء می کنند.

(ج) الکترون ها از راه مدار خارجی از کاتد به طرف آند در حال حرکت هستند.

(د) در تیغه روی نیم واکنش اکسیداسیون و در تیغه مس نیم واکنش احیاء در حال انجام است.

۱۹- نیروهای محرکه الکتریکی E° پیل «روی - مس» و پیل «مس - طلا» به ترتیب ۱/۱۰ ولت و ۱/۳۴ ولت است.

(مرحله اول دوره ۲)

نیروی محرکه الکتریکی استاندارد پیل «روی - طلا» چند ولت است؟

(د) ۱/۲۲

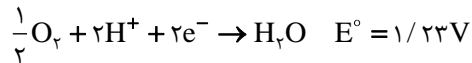
(ج) ۲/۴۴

(ب) ۱/۵۸

(الف) ۰/۲۴

۲۰- با در نظر گرفتن معلومات داده شده واکنش زیر در شرایط استاندارد:

(مرحله اول دوره ۲)

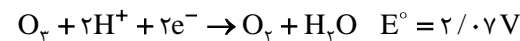


الف) خود به خودی است. ب) غیر خود به خودی است. ج) در حال تعادل است. د) سریع است.

۲۱- محلولی دارای یون های F^- و Cl^- است. از این محلول گاز اوزون عبور می دهیم و با در نظر گرفتن معلومات

(مرحله اول دوره ۲)

زیر چه گاز یا گازهایی متصاعد خواهد شد؟



ب) کلر

الف) کلر و فلوئور

د) در آغاز کلر و سرانجام فلوئور

ج) فلوئور

۲۲- در تصفیه الکتریکی مس یک جریان ۱۰/۰ آمپری در مدت ۱/۳۴ ساعت از دستگاه الکترولیز عبور کرده

است. با فرض بهره ۱۰۰٪ چند گرم مس در کدام قطب ته نشین می شود؟ (هراکی والان معادل ۹۶۴۸۰ کولن

(مرحله اول دوره ۲)

الکتریسیته است؛ $(Cu = 63/5 \text{ g.mol}^{-1})$

الف) ۱۵/۸۷ گرم در آند ب) ۱۵/۸۷ گرم در کاتد ج) ۳۲/۷۵ گرم در آند د) ۳۲/۷۵ گرم در کاتد

۲۳- از عبور مقدار معینی الکتریسیته از یک محلول نیترات نقره ۲۱۶ میلی گرم نقره آزاد می شود. همین مقدار

الکتریسیته از یک محلول نمک پلاتین ۹۷/۵ میلی گرم پلاتین آزاد می کند. ظرفیت پلاتین در این نمک چیست؟

(مرحله اول دوره ۲)

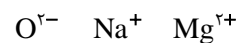
(Pt = ۱۹۵ ، Ag = ۱۰۸)

د) ۴

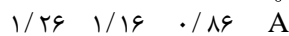
ج) ۳

ب) ۲

الف) ۱



۲۴- با توجه به شعاع های یونی زیر، موقعیت یون فلوئورید کدام است؟



(مرحله اول دوره ۳)

الف) قبل از یون O^{2-} ب) قبل از یون Mg^{2+} ج) بعد از یون Mg^{2+} د) قبل از یون Na^+

(مرحله اول دوره ۳)

۲۵- وجود کدام یک از یون های زیر بعید است؟

الف) Cs^+ ب) I^- ج) Sn^{5+} د) Ga^{3+}

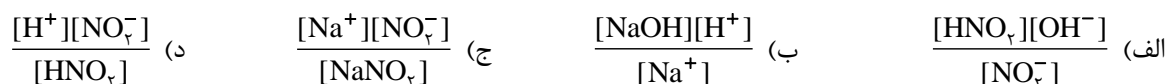
(مرحله اول دوره ۳)

۲۶- در کدام نمونه عدد اکسیداسیون اتم مرکزی ۱+ است؟

الف) XeF_4 ب) OF_2 ج) NO_2^+ د) $CuCl_2^-$

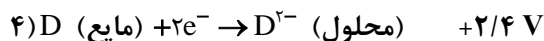
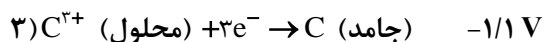
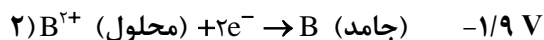
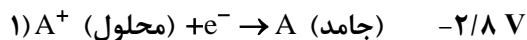
(مرحله اول دوره ۳)

۲۷- از موارد زیر کدام عبارت برای ثابت هیدرولیز $NaNO_2$ درست است؟



۲۸- دو نیم واکنشی که می توانند پیلای با بیشترین پتانسیل ممکن را تشکیل دهند کدام است؟

(مرحله اول دوره ۳)



(د) ۳ و ۴

(ج) ۱ و ۲

(ب) ۱ و ۳

(الف) ۱ و ۴

۲۹- در واکنش $Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightleftharpoons 3FeO(s) + CO_2(g)$ که گرماگیر می باشد، ثابت تعادل آن با افزایش دما:

(مرحله اول دوره ۳)

(ب) کاهش می یابد.

(الف) افزایش می یابد.

(د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(ج) ثابت می ماند.

۳۰- تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ در یک ظرف سربسته در دمای ثابت برقرار است. هرگاه حجم ظرف را در

(مرحله اول دوره ۳)

دمای ثابت دو برابر کنیم، ثابت تعادل واکنش (K_c):

(ب) نصف می شود.

(الف) دو برابر می شود.

(د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(ج) تغییر نمی کند.

(مرحله اول دوره ۳)

۳۱- کاتالیزور، روی کدام مورد زیر تأثیر ندارد؟

(ب) مقدار ثابت تعادل

(الف) زمان رسیدن به تعادل

(د) سرعت واکنش معکوس

(ج) انرژی فعال سازی

۳۲- $50/0 mL$ محلول $0/2M$ سود و $50/0 mL$ محلول $0/2M$ اسید سولفوریک را روی هم می ریزیم. محلول حاصل

(مرحله اول دوره ۳)

محلولی است:

(د) اسیدی با $pH < 1$

(ج) اسیدی با $pH > 1$

(ب) اسیدی با $pH = 1$

(الف) خنثی

۳۳- پتانسیل احیایی نیم واکنش: (جامد) $Cu + 2e^- \rightleftharpoons Cu^{2+}$ (آبی) در موقعی که غلظت یون های Cu^{2+} در

محلول برابر $1/00M$ است، مساوی با $0/34$ ولت است. پتانسیل احیایی همین نیم واکنش در حضور مقدار زیادی

(مرحله اول دوره ۳)

H_2S چگونه است؟

(ب) کوچکتر از $0/34$ ولت است.

(الف) بدون تغییر می ماند.

(د) خیلی نزدیک به $0/34$ ولت است.

(ج) بزرگتر از $0/34$ ولت است.

۳۴- واکنش تفکیک یونی آب: (آبی) $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ (آبی) هرگاه در دمای $25^\circ C$

برای آب خالص $[H^+] = [OH^-] \cong 10^{-7} mol.L^{-1}$ باشد، در دمای $75^\circ C$ کدام مورد برای آن درست است؟

(مرحله اول دوره ۳)

(ب) $[H^+] > 10^{-7} mol.L^{-1}$

(الف) $[H^+] > [OH^-]$

(د) $[H^+] < 10^{-7} mol.L^{-1}$

(ج) $[H^+] < [OH^-]$

۳۵- برای یک محلول آبی در 25°C داریم $[\text{OH}^-] = 3/0 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟ (مرحله اول دوره ۳)

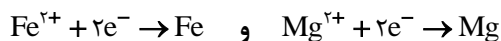
(الف) $\text{pH} = 10$ (ب) $\text{pH} - \log[\text{OH}^-] = 10$

(ج) $[\text{H}^+] = 10^{-4}$ (د) محلول اسیدی است.

۳۶- شکل هندسی کدام مولکول زیر خطی است؟ (مرحله اول دوره ۳)



۳۷- با در نظر گرفتن:

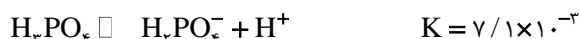


ولت $E^{\circ} = -2/36$ و ولت $E^{\circ} = -0/44$

نیروی محرکه الکتریکی پیل منیزیم - آهن کدام است؟ (مرحله اول دوره ۳)

(الف) $1/92$ ولت (ب) $2/80$ ولت (ج) $-1/92$ ولت (د) $-2/80$ ولت

۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر:



کدام گزینه درست است؟ (مرحله اول دوره ۳)

(الف) اسید فسفریک از اسدی استیک قوی‌تر است. (ب) اسید استیک از اسید فسفریک قوی‌تر است.

(ج) مقایسه قدرت اسیدی براساس مقادیر K امکان ندارد. (د) قدرت اسیدی هر دو اسید یکسان است.

۳۹- محتوای انرژی قله در واکنش: $A + B \rightleftharpoons C + D$ از محتوای انرژی مواد واکنش‌دهنده و مواد حاصل به ترتیب $50/0$ و $100/0$ کیلوژول بر مول بالاتر است. تغییر انرژی وابسته به این واکنش بر حسب کیلوژول بر مول

کدام است؟ (مرحله اول دوره ۳)

(الف) $50/0$ (ب) $100/0$ (ج) $75/0$ (د) $150/0$

۴۰- در محلول $2/00$ مولار HNO_3 داریم $[\text{H}^+] = 0/03 \text{ M}$. با توجه به آن K_a اسید داده شده عبارت است از:

(مرحله اول دوره ۳)

(الف) $4/56 \times 10^{-4}$ (ب) $0/03$ (ج) $9/00 \times 10^{-4}$ (د) NO_2



۴۱- هرگاه محلول نرمال اسید ضعیف HA را 100 مرتبه رقیق کنیم، pH آن تقریباً چند واحد تغییر می‌کند؟

(مرحله اول دوره ۳) ($K_a = 10^{-6}$)

(الف) ۱ واحد زیاد می‌شود. (ب) ۱ واحد کم می‌شود.

(ج) ۲ واحد کم می‌شود. (د) ۲ واحد زیاد می‌شود.

۴۲- ۱۰/۰ میلی لیتر محلول مولار اسید کلریدریک و ۱۰/۰ میلی لیتر محلول مولار سود را روی هم می ریزیم،

(مرحله اول دوره ۳)

مولاریته نمک طعام در محلول کدام است؟

(د) ۰/۲۵

(ج) ۰/۵

(ب) ۱

(الف) ۲

۴۳- کدام عمل هم در بالا بردن سرعت واکنش و هم در جابجایی تعادل و هم بر مقدار ثابت تعادل (K) مؤثر

(مرحله اول دوره ۳)

است؟

(د) کاتالیزور

(ج) نوع ماده شرکت کننده

(ب) دما

(الف) فشار

۴۴- به ۵۰ میلی لیتر محلول دسی مولار سود، ۵۰ میلی لیتر دسی مولار اسید استیک می افزاییم. این محلول دارای

(مرحله اول دوره ۳)

کدام ویژگی زیر است؟

(ب) $\text{pH} = 7$

(الف) $\text{pH} < 7$

(د) $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$

(ج) $\text{pH} > 7$

۴۵- در واکنش پرمنگنات پتاسیم رقیق با گاز دی اکسید گوگرد به ازای هر مول پرمنگنات پتاسیم چند مول اسید

(مرحله اول دوره ۳)

سولفوریک تشکیل می شود؟ $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

(د) ۲

(ج) ۲/۵

(الف) ۵

(مرحله اول دوره ۳)

۴۶- تغییر فشار بر کدام یک از تعادل های زیر بی اثر است؟

(ب) $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$

(الف) $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

(د) $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$

(ج) $\text{CO}_3^{2-}\text{(aq)} + \text{SO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-}\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)}$

(مرحله اول دوره ۴)

۴۷- کدام ترکیب نقطه ذوب بالاتری دارد؟

(د) NF_3

(ج) BF_3

(ب) BeF_2

(الف) LiF

۴۸- اگر ۸۰ سانتی متر مکعب از یک اسید ۱۰/۰ مولار به وسیله ۴۰ سانتی متر مکعب محلول هیدروکسید سدیم

(مرحله اول دوره ۴)

۰/۶۰ مولار کاملاً خنثی شود، ظرفیت اسید برابر است با:

(د) چهار

(ج) دو

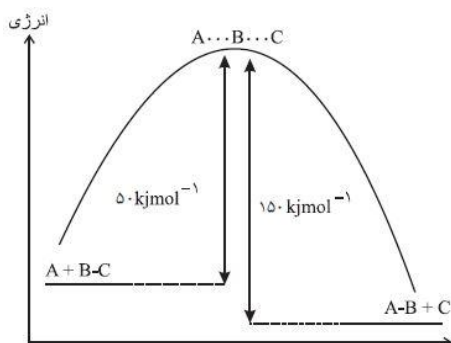
(ب) سه

(الف) یک

۴۹- با در نظر گرفتن نمودار داده شده، تفاوت میان انرژی پیوند B-C و A-B که با Δ معرفی می شود:

(مرحله اول دوره ۴)

(انرژی پیوند A-B) - (انرژی پیوند B-C) = Δ



(الف) +۲۰۰

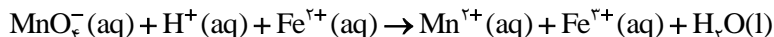
(ب) -۲۰۰

(ج) +۱۰۰

(د) -۱۰۰

۵۰- کدام عامل زیر کمترین تأثیر را در تغییر سرعت واکنش زیر دارد؟

(مرحله اول دوره ۴)



الف) کاتالیزور ب) غلظت ج) دما د) فشار

۵۱- به ۱۰۰ سانتی متر مکعب محلول هیدروکسید سدیم با $\text{pH}=12$ ، چند سانتی متر مکعب از محلول اسید نیتریک

(مرحله اول دوره ۴)

با $\text{pH}=0$ بیافزاییم تا pH مساوی یک شود؟

الف) ۱۱/۱۱ ب) ۱۱/۲۲ ج) ۱۲/۲۲ د) ۱۰/۱۱

۵۲- سیانید هیدروژن در آب یک اسید است ($K_a = 10^{-3}$) و سیانید نقره در آب یک رسوب است ($K_{sp} = 10^{-16}$).

دو محلول با pH یکسان از سیانید هیدروژن تهیه می‌کنیم. به یک محلول AgNO_3 جامد و دیگری KCN جامد

(مول‌های مساوی) می‌افزاییم. اگر pH محلول اولیه HCN را pH_1 و pH محلول محتوی AgNO_3 را pH_2 و pH

محلول محتوی KCN را pH_3 فرض کنیم، کدام مورد درست است؟ (رسوب) $\text{Ag}^+ + \text{CN}^- \rightarrow \text{AgCN}$

(مرحله اول دوره ۴)

الف) $\text{pH}_2 > \text{pH}_1$, $\text{pH}_2 < \text{pH}_3$ ب) $\text{pH}_2 < \text{pH}_1$, $\text{pH}_2 > \text{pH}_3$

ج) $\text{pH}_1 = \text{pH}_2 = \text{pH}_3$ د) $\text{pH}_2 < \text{pH}_1 = \text{pH}_3$

۵۳- pH محلول یک مولار از باز ضعیف BOH مساوی $11/60$ است. درجه تفکیک باز BOH برابر است با:

(مرحله اول دوره ۴)

الف) ۰/۰۲۰۰ ب) ۰/۰۲۵۰ ج) ۰/۰۰۳۰ د) ۰/۰۰۴

۵۴- ۴۰۰ سانتی متر مکعب اسید سولفوریک ۹۵٪ با چگالی $1/83$ گرم بر سانتی متر مکعب را با ۲۰۰ سانتی متر

مکعب اسید سولفوریک ۳ مولار مخلوط می‌کنیم. مولاریته محلول اسید سولفوریک برابر است با:

(مرحله اول دوره ۴)

الف) ۱۲/۸۲ ب) ۱۳/۸۲ ج) ۲۵/۶۴ د) ۲۷/۶۴

۵۵- به ۴ سانتی متر مکعب از محلول HCl ۰/۰۱۵ مولار، ۲۰ سانتی متر مکعب از هیدروکسید باریم ۰/۰۲ مولار

(مرحله اول دوره ۴)

می‌افزاییم، pH محلول برابر است با: ($\log 3 = 0/47$)

الف) ۱۲/۴۷ ب) ۱۲/۱۸ ج) ۱۱/۴۷ د) ۱۰/۱۸

(مرحله اول دوره ۴)

۵۶- در پیل حاصل از مس و روی ولتاژ به وجود آمده چقدر است؟



الف) ۰/۷۶ ب) ۰/۴۲ ج) ۰/۳۴ د) ۱/۱

(مرحله اول دوره ۴)

۵۷- کدام عبارت در مورد اثر اسید هیدروکلریک بر مس و روی صحیح است؟

الف) تنها بر مس اثر می‌کند چون E° مس از E° مربوط به هیدروژن مثبت تر است.

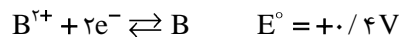
ب) تنها بر روی اثر می‌کند چون E° روی از E° هیدروژن منفی تر است.

ج) بر هر دو اثر می‌کند ولی سرعت اثر آن بر روی بیشتر است.

د) بر هر دو اثر می‌کند ولی سرعت اثر آن بر مس بیشتر است.

۵۸- با توجه به دو واکنش نیم پیل زیر، کدام مورد درست است؟

(مرحله اول دوره ۴)



(الف) A اکسیدکننده‌ای قوی است.

(ب) B احیاکننده‌ای قوی است.

(ج) در پیل حاصل از A و B، A آند و B کاتد است.

(د) در پیل حاصل از A و B، الکترون از الکتروود B به سوی الکتروود A روانه می‌شود.

۵۹- اگر یک میله مسی را در محلولی از نمک روی و میله مسی دیگری را در محلولی از نمک نقره فرو بریم:

(مرحله اول دوره ۴)

(الف) شاهد آزاد شدن هیدروژن از محلول نمک روی و انحلال مس در محلول نمک نقره خواهیم بود.

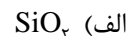
(ب) شاهد آزاد شدن روی و انحلال مس در محلول نمک نقره خواهیم بود.

(ج) در محلول اول اتفاقی رخ نمی‌دهد ولی در محلول دوم یون مس وارد محلول شده و فلز نقره آزاد می‌شود.

(د) در محلول اول فلز روی آزاد شده و در محلول دوم اتفاقی رخ نمی‌دهد.

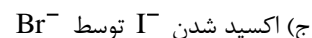
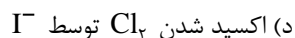
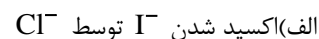
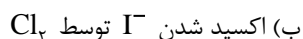
(مرحله اول دوره ۴)

۶۰- در کدام مورد برای ذوب کردن باید به پیوندهای کووالانسی غلبه کرد؟



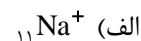
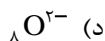
(مرحله اول دوره ۴)

۶۱- طی کدام واکنش زیر ید آزاد می‌شود؟



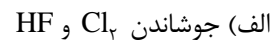
(مرحله اول دوره ۴)

۶۲- از ذره‌های زیر کدام یک بیشترین شعاع را دارد؟



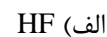
۶۳- در کدام جفت از اجسام زیر باید برای انجام کاری که ذکر شده به طور یکسان از نیروهای جاذبه غلبه کرد؟

(مرحله اول دوره ۴)



(مرحله اول دوره ۴)

۶۴- محلول آبی کدام هالید هیدروژن الکتروولیت قوی نیست؟



(مرحله اول دوره ۵)

۶۵- کدام یک از موارد زیر یک جامد کووالانسی است؟

(د) ید

(ج) سیلیس

(ب) کلرید کلسیم

(الف) مس

(مرحله اول دوره ۴)

۶۶- کدام ترکیب تحت یک اتمسفر فشار و در دمای اتاق به آسانی تصعید می‌شود؟

(د) نیتروژن

(ج) ید

(ب) دی‌اکسید کربن

(الف) برم

(مرحله اول دوره ۴)

۶۷- علت اینکه در شهرهای ساحلی اشیاء آهنی به سرعت زنگمی‌زنند این است که:

(الف) رطوبت هوا زیاد است.

(ب) رطوبت و دمای هوا زیاد است.

(ج) رطوبت همراه با املاح آب دریا در هوا پخش است و دما هم بالاست.

(د) اشیای آهنی اغلب ناخالصی دارند.

۶۸- ۱۰۰ مول گاز A_2 و ۱۰۰ مول گاز B_2 در یک ظرف ۱۰۰ لیتری در دمای $100^\circ C$ با هم مخلوط شده‌اند. پس از برقراریتعداد $2AB(g) \rightleftharpoons A_2(g) + B_2(g)$ دیده شد که ۱۰۰ مول گاز AB در ظرف تولید شده است. ثابت تعادل، K ، این واکنش

(مرحله اول دوره ۴)

در دمای داده شده کدام است؟

(الف) ۴

(ب)

(ج) ۴۰۰

(د) ۴۰۰۰

۶۹- ثابت تفکیک اسید نیترو $K_a(HNO_3) = 10^{-3}$ و $K_a(NH_4^+) = 10^{-9}$ است. یک محلول محتوی $NaNO_3$ و یکمحلول محتوی NH_4NO_3 با غلظت یکسان در آب تهیه می‌کنیم. pH محلول محتوی $NaNO_3$ را pH_1 و pH محلول

(مرحله اول دوره ۴)

محتوی NH_4NO_3 را pH_2 فرض می‌کنیم.(الف) $pH_1 = pH_2 = 7$ (ب) $pH_2 > 7$ و $pH_1 = 7$ (ج) $pH_1 = pH_2 < 7$ (د) $pH_1 > 7$ و $pH_2 < 7$ ۷۰- ثابت K_{H_2O} در دمای $100^\circ C$ مساوی $10^{-12.3}$ است، pH محلولی از هیدروکسید کلسیم 0.20 مولار در دمای $100^\circ C$

(مرحله اول دوره ۴)

برابر است با: ($\log 2 = 0.3$ ، $\log 4 = 0.6$)(الف) $10/6$ (ب) $10/9$ (ج) $12/3$ (د) $12/6$

(مرحله اول دوره ۴)

۷۱- کدام مولکول غیرقطبی است؟

(الف) H_2O (ب) CH_2Cl_2 (ج) NF_3 (د) BF_3

۷۲- حلبی در اثر خراش براحتی زنگ می‌زند در حالی که آهن سفید چنین نیست، علتش این است که:

(مرحله اول دوره ۴)

(الف) در اثر تشکیل پیل در اولی آهن قطب مثبت و در دومی آهن قطب منفی را تشکیل می‌دهد.

(ب) در اثر تشکیل پیل در اولی آهن قطب منفی و در دومی آهن قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.

(ج) قلع نقش دهنده الکترون و آهن نقش گیرنده الکترون را دارد.

(د) قلع زودتر از روی، خراش برمی‌دارد و آهن در معرض محیط قرار می‌گیرد.

(مرحله اول دوره ۵)

۷۳- کدام مولکول قطبی است؟

(الف) BCl_3 (ب) SF_6 (ج) CO_2 (د) CCl_4 ۷۴- عنصر X اکسیدی دارد که در آن نسبت عده اتم‌های X به O برابر ۱ به ۲ است. درصد وزنی X در این اکسید۷۸/۸٪ است. درصد وزنی X در اکسید دیگری از این عنصر که در آن نسبت عده اتم‌های X به O برابر ۱ به ۱

(مرحله اول دوره ۵)

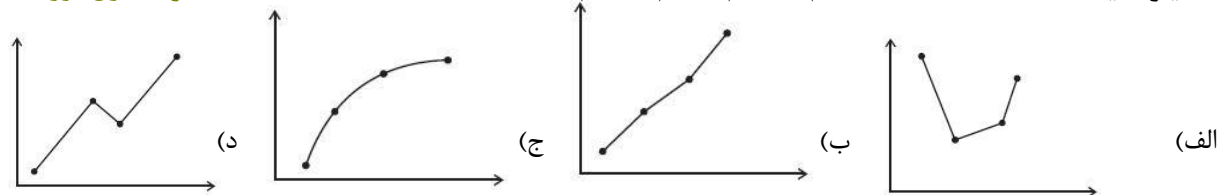
است، کدام است؟

(الف) $39/4$ (ب) $74/2$ (ج) $50/0$ (د) $88/1$

۷۵- تغییرات دمای جوش ترکیبات زیر به کدام نمودار مربوط می‌شود؟ درجه‌بندی دما را روی محور عمودی

(مرحله اول دوره ۵)

اختیار کنید.



۷۶- پودر تجارتي کلرید کلسیم دارای ۷۶ درصد $CaCl_2$ و ۵ درصد آن است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت مقدار

(مرحله اول دوره ۵)

آب آن تا ۱۵ درصد افزایش می‌یابد. درصد $CaCl_2$ در محصول نهایی کدام است؟

- (الف) ۸۵ (ب) ۶۸ (ج) ۳۸ (د) ۲۵

۷۷- هرگاه از کاهش $4/130$ گرم اکسید یک فلز به وسیله‌ی هیدروژن، $3/579$ گرم فلز تولید شود، این اکسید

(مرحله اول دوره ۵)

کدام است؟

- (الف) Cu_2O (ب) Ag_2O (ج) NiO (د) CuO

۷۸- بین درجه تفکیک محلول یک مولار از اسیدهای ضعیف $(\alpha_1)HA_1$ و $(\alpha_2)HA_2$ با توجه به مشخصات داده

(مرحله اول دوره ۵)

شده چه رابطه‌ای موجود است؟ ($K_{aHA_1} = 10^{-4}$ و $K_{aHA_2} = 10^{-6}$)

- (الف) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 100$ (ب) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10^{-2}$ (ج) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10$ (د) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{1}{10}$

۷۹- pH محلول 10^{-2} مولار HCl برابر ۲ است. به این محلول نیترات نقره‌ جامد اضافه می‌کنیم. $AgCl$ کم محلول

(مرحله اول دوره ۵)

رسوب می‌کند (حجم ثابت است). در این حالت pH محلول کدام است؟

- (الف) ۲ (ب) < 2 (ج) > 2 (د) ۷

۸۰- pH محلولی از Na_2HPO_4 برابر a است. به این محلول $CaCl_2$ جامد خشک می‌افزاییم (حجم ثابت است). فسفات

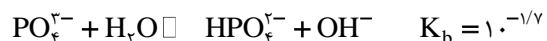
(مرحله اول دوره ۵)

کلسیم کم محلول رسوب می‌کند. کدام مورد در خصوص pH این محلول درست است؟

- (الف) a (ب) $< a$ (ج) $> a$ (د) ۷

(مرحله اول دوره ۵)

۸۱- با توجه به تعادل‌های زیر:



کدام گزینه درست است؟

(الف) اسید HPO_4^{2-} از HF قوی‌تر است.

(ب) مقایسه قدرت اسیدی HF و HPO_4^{2-} براساس K_b امکان‌پذیر نیست.

(ج) HF از اسید HPO_4^{2-} قوی‌تر است.

(د) قدرت اسیدی HF و HPO_4^{2-} یکسان است.

۸۲- به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکسید باریم 10^{-3} مولار، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl 10^{-3} مولار می‌افزاییم، pH

(مرحله اول دوره ۵)

محلول کدام است؟ (تفکیک هیدروکسید باریم کامل است).

- (الف) ۱۰/۷ (ب) ۸/۷ (ج) ۹/۳ (د) ۹

۸۳- هرگاه محلول ۰/۰۱ مولار یک باز دو ظرفیتی کاملاً قوی را ۱۰ مرتبه رقیق کنیم، pH آن واحد

(مرحله اول دوره ۵)

.....می‌شود.

(د) ۲، زیاد

(ج) ۱، زیاد

(ب) ۲، کم

(الف) ۱، کم

۸۴- در شرایط تجربی معین، ۱۵ میلی لیتر از یک اسید ۰/۳ مولار با ۱۳/۵۰ میلی لیتر سود با pH=۱۴ خنثی

(مرحله اول دوره ۵)

می‌شود، این اسید پندظرفیتی است؟

(د) ۴

(ج) ۳

(ب) ۲

(الف) ۱

۸۵- pH محلول نمک‌های NaA و NaB با غلظت یکسان در حلال آب به ترتیب ۸/۶ و ۱۱/۷ است. کدام گزینه در مورد

(مرحله اول دوره ۵)

اسیدهای مربوط درست است؟

(الف) HA قوی‌تر از HB

(ب) HA ضعیف‌تر از HB

(ج) قدرت اسیدی HA و HB برابر است.

(د) مقایسه قدرت اسیدی براساس pH نمک‌های سدیم امکان‌پذیر نیست.

(مرحله اول دوره ۵)

۸۶- در واکنش $2F_2 + 6H_2O \rightarrow 4F^- + O_2 \uparrow + 4H_3O^+$ نقش آب کدام است؟

(د) فقط اسید

(ب) هم باز و هم احیاءکننده

(ج) فقط احیاءکننده

(الف) فقط باز

(مرحله اول دوره ۵)

۸۷- افزایش کدام عامل تأثیری روی سرعت تجزیه $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ ندارد؟

(د) فشار

(ج) کاتالیزور

(ب) غلظت

(الف) دما

۸۸- تعادل $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ ، در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای $27^\circ C$ برقرار است. هرگاه حجم مخلوط در حال

(مرحله اول دوره ۵)

تعادل در دمای ثابت $27^\circ C$ به ۵ لیتر کاهش دهیم، مقدار ثابت تعادل K_c

(ب) دو برابر می‌شود.

(الف) نصف می‌شود.

(د) نخست زیاد سپس ثابت می‌ماند.

(ج) تغییر نمی‌کند.

۸۹- برای اندازه‌گیری آهن در یک کانی، آن را در اسید مناسبی حل می‌کنند تا یون $Fe^{2+}(aq)$ حاصل شود. یون Fe^{2+} به

$Fe^{2+}(aq) + Ce^{4+}(aq) \rightarrow Ce^{3+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$

وسیله‌ی واکنش زیر سنجیده می‌شود:

برای سنجش آهن در ۱۵/۴۵ گرم از یک نمونه کانی، ۴۲/۳۴ میلی لیتر از محلول ۰/۱۳۳M سولفات سریم، $Ce(SO_4)_2$ ،

(مرحله اول دوره ۵)

مصرف شده. درصد وزنی آهن در کدام نمونه است؟ ($Fe=56$)

(د) ۲/۰۴

(ج) ۲/۵۵

(ب) ۳/۱۵

(الف) ۴/۰۵

۹۰- ترتیب فلزات در سری الکتروشیمیایی از راست به چپ، آلومینیوم، روی، آهن، مس و نقره است. برای نگهداری محلول

(مرحله اول دوره ۵)

سولفات مس، ظرف ساخته شده از کدام فلز مناسب‌تر است؟

(د) Zn

(ج) Fe

(ب) Ag

(الف) Al

۹۱- با توجه به معلومات داده شده در پرسش بالا ولتاژ پیل ساخته شده از کدام دو فلز از همه بیشتر است؟

(مرحله اول دوره ۵)

(د) Al - Fe

(ج) Al - Ag

(ب) Zn - Cu

(الف) Al - Zn

۹۲- گاز یدید هیدروژن در شرایط مناسب به H_2 و I_2 تجزیه می‌شود. اگر ثابت تعادل، K_A ، این واکنش در $100^\circ C$

برابر 0.028 باشد، چند درصد یدید هیدروژن در این دما تجزیه می‌شود؟

(الف) $12/5$ (ب) 25 (ج) $8/4$ (د) $14/6$

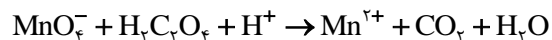
۹۳- pH محلول $0.1M$ اسید استیک برابر $2/94$ است. ثابت یونیزاسیون این اسید کدام است؟

(الف) $1/1 \times 10^{-2}$ (ب) $1/1 \times 10^{-3}$ (ج) $1/3 \times 10^{-5}$ (د) $1/3 \times 10^{-6}$

۹۴- عدد اکسیداسیون (اکسایش) گوگرد در یون پراکسی دی‌سولفات، $S_2O_8^{2-}$ ، کدام است؟

(الف) $+7$ (ب) $+6$ (ج) $+4$ (د) $+2$

۹۵- مجموع ضرایب مواد طرف اول در معادله موازنه شده زیر کدام است؟



(الف) 13 (ب) 18 (ج) 8 (د) 3

۹۶- تعادل $AB(s) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ از قرار دادن $1/1$ مول AB در ظرف خالی در بستهی یک لیتری در دمای

$50^\circ C$ حاصل شده است. هرگاه $K = 1$ باشد، تعداد مول‌های AB در حالت تعادل کدام است؟

(مرحله اول دوره ۵)

(الف) $0/66$ (ب) $0/55$ (ج) $0/2$ (د) $0/1$

۹۷- درجه‌ی تفکیک محلول $0/2$ مولار اسید HA در آب $0/33$ است. ثابت یونیزاسیون اسید کدام است؟

(مرحله اول دوره ۵)

(الف) $3/25 \times 10^{-2}$ (ب) $1/62 \times 10^{-2}$ (ج) $6/6 \times 10^{-2}$ (د) $0/2$

۹۸- عدد اکسیداسیون (اکسایش) اکسیژن در F_2O_7 کدام است؟

(الف) $+2$ (ب) -2 (ج) $+1$ (د) -1

۹۹- کدام اتم داخل پیرانتز در مولکول مورد نظر، در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون غیرپیوندی دارد؟

(الف) $NH_3(N)$ (ب) $H_2O(O)$ (ج) $H_3O^+(O)$ (د) $NH_4Cl(N)$

۱۰۰- کدام مولکول غیرقطبی و پیوند آن کووالانسی قطبی (توزیع نامتقارن بار الکتریکی) است؟

(الف) HF (ب) F_2 (ج) H_2O (د) CCl_4

۱۰۱- انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $A \rightarrow$ » دو برابر انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $A \rightarrow$ » است. کدام

اظهار نظر در مورد مقایسه سرعت این دو واکنش در غلظت و دمای یکسان درست‌تر است؟

(الف) نصف سرعت دومی - سرعت اولی (ب) سرعت دومی $<$ سرعت اولی

(ج) دو برابر سرعت دومی - سرعت اولی (د) سرعت دومی $>$ سرعت اولی

۱۰۲- در کدام دو ترکیب زیر درجه اکسایش (اکسیداسیون) کربن یکسان است؟

(۱) CH_3NH_2 (۲) CCl_4 (۳) $CHCl_3$ (۴) $HCOOH$

(الف) 1 و 2 (ب) 3 و 4 (ج) 1 و 3 (د) 2 و 4

(مرحله اول دوره ۶)

۱۰۳- کدام عبارت توصیف مناسب تری از یک جامد مولکولی است؟

- (الف) نقطه ذوب متغیر، چکش خوار و رسانای الکتریکی
 (ب) نقطه ذوب پایین، نرم و شکننده، از نظر الکتریکی نارسانا
 (ج) نقطه ذوب بالا، سخت و شکننده، از نظر الکتریکی نارسانا
 (د) نقطه ذوب پایین، نرم و شکننده، از نظر الکتریکی رسانا

۱۰۴- به ۱۰۰ میلی لیتر محلول HCl ۰/۳۰ مول در لیتر، ۲۰۰ میلی لیتر محلول AgNO_3 ۰/۱۵ مول در لیتر می افزاییم، pH

(مرحله اول دوره ۶)

محلول حاصل کدام است؟ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl(s)}$

(الف) ۱

(ب) ۰/۵۳

(ج) ۷

(د) ۰/۴۷

۱۰۵- درصدهای اجزاء تشکیل دهنده یک ترکیب یونی عبارتند از ۳۶/۶٪ اکسیژن، ۴۰/۶٪ کلر و ۲۲/۹٪ کلسیم. آنیون این

(مرحله اول دوره ۶)

ترکیب یونی کدام است؟

(الف) ClO^- (ب) ClO_2^- (ج) ClO_3^- (د) ClO_4^-

(مرحله اول دوره ۶)

۱۰۶- در واکنش $\text{HF} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{F}^- + \text{NH}_4^+$ ، کدام عبارت درست است؟(الف) HF نسبت به NH_4^+ اسید ضعیف تری است.(ب) F^- نسبت به NH_3 باز قوی تری است.(ج) HF نسبت به NH_4^+ اسید قوی تر و NH_3 نسبت به F^- باز قوی تری است.(د) قدرت اسیدی NH_4^+ و HF با هم برابر است.۱۰۷- ۴۰ میلی لیتر سود ۰/۰۹۰M را به حجم ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم، سپس ۳۰ میلی لیتر ۰/۱۰M HCl به آن اضافه می کنیم.

(مرحله اول دوره ۶)

 pH محلول حاصل کدام است؟

(الف) ۹/۵۷

(ب) ۱۱/۶۷

(ج) ۱۲/۱۸

(د) ۱۲/۳۸

(مرحله اول دوره ۶)

۱۰۸- کدام مولکول قطبی است؟

(الف) COCl_2 (ب) BF_3 (ج) BeF_2 (گاز)(د) CO_2

(مرحله اول دوره ۶)

۱۰۹- کدام گونه تعداد جفت الکترون های غیر پیوندی بیشتری دارد؟

(الف) یون سیانید (CN^-)(ب) یون تیوسولفات ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)(ج) یون تیوسیانات (SCN^-)(د) یون سولفیت (SO_3^{2-})

(مرحله اول دوره ۶)

۱۱۰- در کدام نمونه ساختار ماده از مولکول های مجزا تشکیل شده است؟

(الف) سیلیس (جامد)

(ب) فسفر سفید (جامد) (P_4)(ج) شیشه (جامد) (SiO_2)

(د) نمک طعام (جامد)

(مرحله اول دوره ۶)

۱۱۱- گونه های کدام یک از جفت های زیر شکل هندسی یکسان دارند؟

(الف) BF_3 و H_3O^+ (ب) BF_3 و SO_3^{2-} (ج) BF_3 و SO_3 (د) ClO_3^- و BF_3

۱۱۲- یک قطعه نوار منیزیم به وزن $\frac{3}{6}$ گرم وارد $\frac{15}{10}$ گرم محلول اسید هیدروکلریک (HCl) رقیق می کنیم. مدتی پس از شروع واکنش محتویات داخل بشر $\frac{18}{4}$ گرم وزن دارد. وزن گاز هیدروژن آزاد شده کدام است؟

(مرحله اول دوره ۶)

الف) $\frac{0}{3}$ گرم (ب) $2 \times \frac{18}{95}$ گرم (ج) $2 \times \frac{15}{73}$ گرم (د) $\frac{0}{2}$ گرم

۱۱۳- در کدام مورد پیوندها قطبی اند (توزیع نامتقارن بار الکتریکی) اما مولکول قطبی نیست؟ (مرحله اول دوره ۶)

الف) SF_6 (ب) NF_3 (ج) SiF_4 (د) OF_2

۱۱۴- بین درجه تفکیک محلول ۱ مولار از اسید ضعیف $HA(\alpha_1)$ و محلول همین اسید وقتی که ۱۰ مرتبه رقیق

شود (α_2) چه رابطه‌ای موجود است؟ یعنی $\alpha_2 / \alpha_1 = ?$ (مرحله اول دوره ۶)

الف) $10^{1/5}$ (ب) ۱۰ (ج) $10^{-1/5}$ (د) 10^{-1}

۱۱۵- چگالی الماس از گرافیت بیشتر است و سطح انرژی گرافیت از الماس پایین تر است. در صنعت کدام دسته

شرایط زیر برای تهیه الماس از گرافیت مناسب تر است؟ (الماس) $C \rightleftharpoons C$ (گرافیت) (مرحله اول دوره ۶)

الف) دما و فشار فوق العاده پایین. (ب) کاتالیزور، دما و فشار معمولی

ج) دما و فشار فوق العاده بالا (د) کاتالیزور، دمای بالا، فشار بسیار زیاد

۱۱۶- در یک ظرف خالی ۱۰ لیتری در دمای ثابت ۱ مول گاز AB وارد می کنیم و در آن را می بندیم. فشار گاز AB

در ابتدا ۳ اتمسفر است. تجزیه AB به A و B در دمای ظرف به طور جزئی صورت می گیرد و تعادل

$(AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g))$ برقرار می شود. هرگاه فشار کل مخلوط در حال تعادل $\frac{4}{5}$ اتمسفر باشد، ثابت تعادل،

K_c ، برای آن کدام است؟ «فشار کل یک مخلوط گازی با تعداد کل مولکول های گاز در مخلوط متناسب است».

(مرحله اول دوره ۶)

الف) $\frac{0}{5}$ (ب) $\frac{1}{5}$ (ج) $\frac{0}{05}$ (د) ۱۵

۱۱۷- با توجه به جدول زیر شعاع کووالانسی کدام عنصر از همه بیشتر است؟ (مرحله اول دوره ۶)

	III A	IV A	V A
۲	A	B	
۳		C	D

الف) A (ب) B (ج) D (د) C

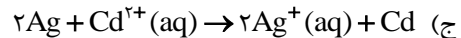
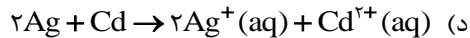
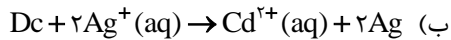
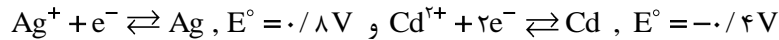
۱۱۸- اگر یک گرم از یک اسید قوی یک ظرفیتی از نوع HA را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنیم (حجم ثابت است)، pH

محلول $\frac{0}{908}$ می شود. جرم مولی این اسید کدام است؟ (مرحله اول دوره ۶)

الف) ۸۱ (ب) $\frac{100}{5}$ (ج) ۶۳ (د) $\frac{36}{5}$

۱۱۹- با در نظر گرفتن پتانسیل استاندارد کاهش الکترودهای زیر، کدام واکنش زیر درست است؟

(مرحله اول دوره ۶)



۱۲۰- اگر در یک واکنش گرماده مانند « $A + B \rightleftharpoons C + D + \text{گرم}$ » دما را بالا ببریم، در آن صورت:

(مرحله اول دوره ۶)

(الف) ثابت تعادل واکنش زیاد می‌شود و زمان رسیدن به تعادل کم می‌شود.

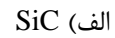
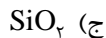
(ب) ثابت تعادل واکنش و زمان رسیدن به تعادل هر دو زیاد می‌شود.

(ج) ثابت تعادل واکنش کم می‌شود و زمان رسیدن به تعادل زیاد می‌شود.

(د) ثابت تعادل واکنش و زمان رسیدن به تعادل هر دو کم می‌شود.

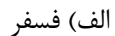
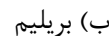
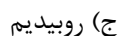
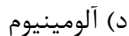
(مرحله اول دوره ۶)

۱۲۱- در کدام گونه پیوندها از نوع یونی است؟



(مرحله اول دوره ۶)

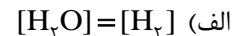
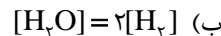
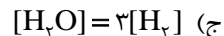
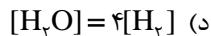
۱۲۲- کدام عنصر در ترکیبات خود بیش از یک ظرفیت نشان می‌دهد؟



۱۲۳- با فرض اینکه ثابت تعادل واکنش $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در یک دمای معین برابر با

$K_c = ۱۶$ باشد، مقایسه غلظت (mol.L^{-1}) گاز هیدروژن و بخار آب در تعادل داده شده کدام است؟

(مرحله اول دوره ۶)



۱۲۴- اگر مقداری گاز N_2 را در دمای ثابت به تعادل $\text{N}_2 + ۳\text{H}_2 \rightleftharpoons ۲\text{NH}_3$ بیافزاییم، موجب می‌شود که تعادل در

(مرحله اول دوره ۶)

جهت تشکیل مقدار بیشتر آمونیاک جابه‌جا شود. علت آن کدام است؟

(الف) بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل

(ب) بزرگ‌تر شدن سرعت واکنش مستقیم و معکوس به یک اندازه

(ج) افزایش شدت جنب‌وجوش مولکول‌ها در واکنش

(د) بزرگ‌تر شدن سرعت واکنش مستقیم نسبت به واکنش معکوس

۱۲۵- در یک واکنش، انرژی‌های فعال‌سازی مستقیم و معکوس در حدود یکدیگر است. این واکنش

(مرحله اول دوره ۶)

(ب) بسیار سریع است.

(الف) شدیداً گرماده است.

(د) شدیداً گرماگیر است.

(ج) تقریباً بدون مبادله گرماست.

۱۲۶- تغییر عدد اکسایش کربن در کلردار کردن رادیکالیمتان تا تشکیل کلروفرم چقدر است؟ (مرحله اول دوره ۶)

۸ (د)

۶ (ج)

۴ (ب)

۲ (الف)

۱۲۷- دمای جوش کدام گونه از SiCl_4 کمتر است؟

(مرحله اول دوره ۶)

الف) GeCl_4 (ب) SnCl_4 (ج) SiBr_4 (د) CCl_4 ۱۲۸- $1/187\text{g}$ از اکسید یک فلز بر اثر کاهیده شدن $1/054\text{g}$ فلز می دهد. فرمول اکسید فلز کدام است؟

(مرحله اول دوره ۷)

(Cu=۶۴, Ag=۱۰۸, K=۳۹, Fe=۵۶, O=۱۶)

الف) Ag_2O (ب) K_2O (ج) Fe_2O_3 (د) Cu_2O

۱۲۹- با توجه به آرایش های الکترونی عنصرهای A تا F کدام گزینه نمایش مولکولی با دو قطبی الکتریکی و

(مرحله اول دوره ۷)

پیوندهای کووالانسی است؟

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ D: $1s^2 2s^2 2p^5$ B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ F: $1s^2 2s^2 2p^1$ الف) AD_4 (ب) EB_4 (ج) FD_4^- (د) CB_4^+ ۱۳۰- در تعادل $x\text{A(g)} \rightleftharpoons y\text{B(g)}$ ، افزایش دما و فشار کل باعث افزایش محصول می شود. در این شرایط کدام

(مرحله اول دوره ۷)

گزینه درست است؟

الف) گرماگیر، $x < y$ (ب) گرماده، $x > y$ (ج) گرماگیر، $x > y$ (د) گرماده، $x < y$ ۱۳۱- محلول 0.1M اسید استیک به میزان 1% تفکیک می شود. pH این محلول کدام است؟ (مرحله اول دوره ۷)الف) ۱ (ب) ۲ (ج) $3/5$ (د) ۳۱۳۲- به 100mL آب با $\text{pH}=7$ چند میلی لیتر HCl با $\text{pH}=1$ بیفزاییم تا $\text{pH}=2$ گردد؟ (مرحله اول دوره ۷)الف) 0.04 (ب) 0.02 (ج) 0.01 (د) 0.06 ۱۳۳- 0.625g گرم کربنات کلسیم خالص را در یک ظرف یک لیتری قرار می دهیم، در آن را می بندیم و دما را به 80°C می رسانیم تا تعادل $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ برقرار شود. هرگاه جرم مواد جامد در موقع

(مرحله اول دوره ۷)

برقراری تعادل 0.500g گرم باشد، ثابت تعادل، K، واکنش کدام است؟الف) $5/00 \times 10^{-1}$ (ب) $2/84 \times 10^{-3}$ (ج) $2/50 \times 10^{-2}$ (د) $2/00 \times 10^{-1}$ ۱۳۴- برای واکنش $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ داریم $\Delta H = -50\text{kJ}$ ، در ضمن سطح قله در واکنش به اندازه 100kJ.mol^{-1} بالاتر از سطح انرژی محصولات است. انرژی فعالسازی واکنش مستقیم بر حسب kJ.mol^{-1} چقدر است؟

(مرحله اول دوره ۷)

الف) ۱۰۰ (ب) ۵۰ (ج) ۷۵ (د) ۱۵۰

۱۳۵- 500mL محلول 2M هیدروکسید سدیم و 50mL محلول 1M اسید هیدروکلریک را در دمای ثابت روی هم

(مرحله اول دوره ۷)

می ریزیم. مولاریته نمک حاصل کدام است؟ (حجم محلول را 100mL را در نظر بگیرید).الف) $0/5$ (ب) ۱ (ج) $1/5$ (د) ۲

۱۳۶- در سری الکتروشیمیایی عناصر، آلومینیوم بالاتر از آهن، آهن بالاتر از هیدروژن، و هیدروژن بالاتر از مس است.

نگهداری کدام محلول در کدام ظرف در غیاب اکسیژن، بدون ایجاد خوردگی در ظرف عملی است؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) آب باران اسیدی در ظرف آهنی

(ب) محلول آبی کلرید آلومینیوم در ظرف مسی

(ج) محلول آبی کلرید آهن (II) در ظرف آلومینیومی

(د) مح مس در ظرف آهنی

۱۳۷- نسبت میان ثابت تفکیک دو اسید ضعیف HA و HA' برابر $10^{4/4}$ است. pH محلول ۱M اسید HA برابر ۲/۴ است.

pH محلول ۱M اسید HA' کدام است؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) ۴/۶ (ب) ۵/۶ (ج) ۳/۴ (د) ۴/۴

۱۳۸- محلول H_2SO_4 ۰/۰۵M و محلول سود دارای pH=۱۲ در دست است. این دو محلول به چه نسبت حجمی

یکدیگر را خنثی می‌کنند؟ ($\frac{V_{H_2SO_4}}{V_{NaOH}} = ?$) (مرحله اول دوره ۷)

(الف) $\frac{4}{5}$ (ب) $\frac{1}{1}$ (ج) $\frac{1}{10}$ (د) $\frac{2}{10}$

۱۳۹- ۲۵ میلی لیتر از یک باز ضعیف یک ظرفیتی دارای pH=۱۲ و $\alpha = 0.1$ با چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl خنثی

می‌شود؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) ۲۵ (ب) ۱۲/۵ (ج) ۱/۲۵ (د) ۲/۵

۱۴۰- فلز M از محلول نیترات نقره، فلز نقره را آزاد می‌کند اما با محلول نیترات سرب واکنش نمی‌دهد. کدام ترتیب در مورد

قدرت کاهندگی سه فلز Ag، Pb و M درست است؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) $Pb > M > Ag$ (ب) $M > Pb > Ag$ (ج) $Pb > Ag > M$ (د) $Ag > M > Pb$

۱۴۱- در واکنش $2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$ ، وقتی این واکنش به سمت راست هدایت می‌شود عبارت کدام

گزینه درست است؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) Fe^{3+} نسبت به Sn^{4+} اکسیدکننده‌ی ضعیف‌تری است.

(ب) Fe^{2+} اکسیدکننده‌ی قوی‌تر از Sn^{4+} و Sn^{2+} کاهنده‌ی قوی‌تر از Fe^{2+} است.

(ج) Fe^{2+} کاهنده‌ی قوی‌تر از Sn^{2+} است.

(د) قدرت اکسیدکنندگی Fe^{3+} و Sn^{4+} برابر است.

۱۴۲- گونه‌های کدام گزینه شکل هندسی یکسان دارند؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) NH_3 و NO_3^- (ب) BCl_3 و NO_3^- (ج) BCl_3 و NCl_3 (د) NH_3 و BCl_3

۱۴۳- ۴ گرم از کدام فلز با H^+ در شرایط مناسب بیش‌ترین مقدار هیدروژن را آزاد می‌سازد؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) $Ca=40$ (ب) $Li=7$ (ج) $Fe=56$ (د) $Al=27$

۱۴۴- مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش $MnO_4^- + H_2S + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + S + H_2O$ پس از موازنه چقدر

است؟ (مرحله اول دوره ۷)

(الف) ۱۳ (ب) ۱۰ (ج) ۷ (د) ۴

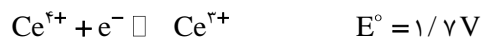
۱۴۵- حاصل ضرب یونی آب، K_w ، در دمای مناسب برابر 10^{-12} است. pH آب خالص در این دما کدام است؟

(مرحله اول دوره ۷)

الف) ۷ (ب) ۸

ج) ۶ (د) به معلومات بیشتر نیاز است.

۱۴۶- با توجه به پتانسیل‌های استاندارد نیم‌واکنش‌های زیر، واکنش(های) امکان‌پذیر کدام است؟ (مرحله اول دوره ۷)



الف) Ce^{4+} با Fe^{2+} و Ce^{4+} با Tl^{+} (ب) Ce^{3+} با Fe^{3+}

ج) Ce^{3+} با Tl^{3+} (د) Tl^{+} با Fe^{3+}

۱۴۷- کدام جسم بیش‌ترین نقطه ذوب را دارد؟ (مرحله اول دوره ۸)

الف) COCl_2 (ب) SiC (ج) PCl_5 (د) S_8

۱۴۸- در جریان الکترولیز با استفاده از الکتروود منگنز با عبور ۱۴۰۰ کولن الکتروسیته 133 mg از جرم آن کاسته می‌شود.

این فلز در محلول آبی به کدام صورت است؟ ($Mn = 55$) (مرحله اول دوره ۸)

الف) MnO_4^{2-} (ب) MnO_4^{-} (ج) Mn^{2+} (د) MnO_2

۱۴۹- بازده واکنش Fe_2O_3 با مقادیر زیاد H_2 برابر $82/5\%$ است. برای تهیه $2/0 \text{ g}$ آهن فلزی خالص به چند گرم از

این اکسید نیاز است؟ ($\text{O} = 16/0$ و $\text{Fe} = 56/0$) (مرحله اول دوره ۸)

الف) $4/50$ (ب) $3/15$ (ج) $2/15$ (د) $3/07$

۱۵۰- کدام ذره اندازه‌ی بزرگ‌تری دارد؟ (مرحله اول دوره ۸)

الف) F^{-} (ب) Cl^{-} (ج) Mg^{2+} (د) Na^{+}

۱۵۱- کدام مولکول قطبی است؟ (مرحله اول دوره ۸)

الف) N_2 (ب) CO_2 (ج) CF_4 (د) NO

۱۵۲- تعادل $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g) + \text{گرم}$ در داخل استوانه‌ای مجهز به یک پیستون روان و کیپ در دمای ثابت برقرار

است. در دمای ثابت پیستون را پایین می‌آوریم تا حجم در اختیارگازهای شرکت‌کننده در تعادل نصف شود. در

ارتباط با این تغییر به‌جز گزینه‌ی بقیه‌ی گزینه‌ها درست هستند. (مرحله اول دوره ۸)

الف) تعادل جابه‌جا می‌شود و تعداد کل مول‌ها کاهش می‌یابد.

ب) تعادل جابه‌جا می‌شود و در تعادل جدید هر سرعت با سرعت نظیر آن در تعادل اولیه برابر است.

ج) ثابت تعادل، K_c ، در این تغییر ثابت می‌ماند.

د) برای ثابت ماندن دما بایستی که مقداری گرمای گرما از محیط تعادل گرفته شود.

۱۵۳- تعادل $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای ثابت 450°C برقرار است. هرگاه تعداد

مول‌های HI موجود در تعادل $47/2$ برابر تعداد مول‌های I_2 باشد، و تعداد مول‌های I_2 خود $0/22$ برابر تعداد

مول‌های H_2 باشد، آنگاه ثابت تعادل، K_c ، کدام است؟ (مرحله اول دوره ۸)

الف) $47/2$ (ب) ۲۹ (ج) ۴۹ (د) ۱۹

۱۵۴- تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ در یک ظرف دربسته ۱۰ لیتری در دمای ثابت برقرار است. مقدار هر یک از A، B و AB در تعادل ۰/۵ مول است. اگر حجم ظرف محتوی مواد در حال تعادل در دمای ثابت به ۱ لیتر کاهش یابد، تعداد مول‌های AB در تعادل جدید چند خواهد بود؟

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) ۰/۵

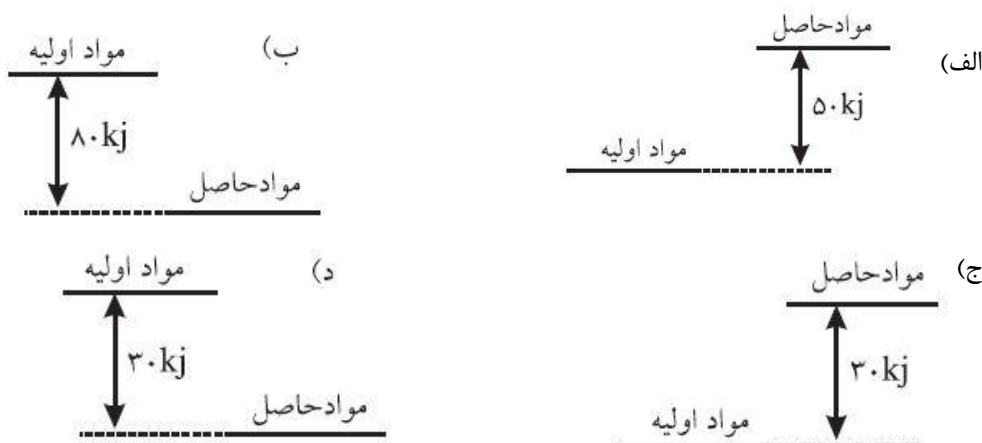
(ب) ۰/۸

(ج) ۰/۹۵

(د) ۰/۹

۱۵۵- انرژی فعالسازی واکنش‌های مستقیم و معکوس در یک واکنش به ترتیب ۸۰ و ۵۰ کیلوژول بر مول است. نمودار سطح انرژی برای این واکنش کدام است؟

(مرحله اول دوره ۸)



۱۵۶- یک بشر با برچسب A دارای ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار کلرید پتاسیم و بشر دیگری با برچسب B دارای ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار استات سدیم است. در هر یک از آن دو ۰/۰۱ مول گاز کلرید هیدروژن را حل می‌کنیم. مقایسه‌ی تغییر pH در آن دو کدام است؟

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) $A = B$

(ب) $A > B$

(ج) $A < B$

(د) به معلومات بیشتر نیاز است.

۱۵۷- اگر غلظت یون OH^- را در محلولی ۱۰۰ برابر کنیم، pH محلول جدید چند واحد تغییر می‌کند؟

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) ۲ واحد کاهش

(ب) ۱ واحد افزایش

(ج) ۱ واحد کاهش

(د) ۲ واحد افزایش

۱۵۸- محلول سود با $pH = 13$ و محلول اسید HA با درجه تفکیک $\alpha = 0.01$ و $pH = 2$ به چه نسبت حجمی یکدیگر را خنثی می‌کنند؟ $\frac{V_{NaOH}}{V_{HA}} = ?$

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) ۱۰

(ب) ۱

(ج) $\frac{1}{10}$

(د) $\frac{1}{100}$

۱۵۹- $20/3$ گرم از $MgCl_2 \cdot nH_2O$ را در آب حل نموده و به آن $AgNO_3$ می‌افزاییم. $2/87$ گرم کلرید نقره رسوب می‌کند. مقدار n کدام است؟ ($AgCl = 143/5$, $Cl = 35/5$, $Mg = 24$)

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) ۶

(ب) ۵

(ج) ۴

(د) ۲

۱۶۰- pH محلول یک مولار اسید ضعیف HA مساوی به $4/7$ است. ثابت تفکیک این اسید کدام است؟

(مرحله اول دوره ۸)

(الف) $1 \times 10^{-4/7}$

(ب) $2 \times 10^{-9/4}$

(ج) $1 \times 10^{-9/4}$

(د) $2 \times 10^{-4/7}$

۱۶۱- در واکنش $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ پس از موازنه نسبت ضریب NO به

(مرحله اول دوره ۸)

H_2SO_4 کدام است؟

(د) $\frac{24}{8}$

(ج) $\frac{28}{6}$

(ب) $\frac{28}{9}$

(الف) $\frac{24}{9}$

(مرحله اول دوره ۸)

۱۶۲- عبارت کدام گزینه در مورد پیل $Cu - Zn$ نادرست است؟

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0.34V$, $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$

(الف) روی نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می‌شود.

(ب) Cu نقش کاتد دارد و بر وزن آن افزوده می‌شود.

(ج) تعداد مول‌های Cu^{2+} کاسته شده با تعداد مول‌های Zn اکسید شده در واحد زمان برابر است.

(د) Cu نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می‌شود.

۱۶۳- تعادل نمادهای $M_2O_3(s) \rightleftharpoons 2M(s) + O_2(g)$ در یک ظرف دربسته خالی شده از هوا، در دمای $27^\circ C$

برقرار است. حجم ظرف $12/3$ لیتر و تعداد مول‌های O_2 در آن موقع تعادل 0.05 است. با توجه به آن به جز گزینه

(مرحله اول دوره ۸)

..... بقیه گزینه‌ها درست است.

(الف) افزایش حجم در اختیار تعادل در دمای ثابت باعث تجزیه‌ی بیشتر M_2O_3 می‌شود.

(ب) کم و زیاد کردن مقدار هر یک از M_2O_3 و M در جابه‌جا کردن تعادل بی‌تأثیر است.

(ج) این تعادل در هوای آزاد با فشار یک اتمسفر و در دمای $27^\circ C$ نیز برقرار است.

(د) تغییر دما در جابه‌جا شدن این تعادل مؤثر است.

(مرحله اول دوره ۸)

۱۶۴- کدام گونه یک جامد کووالانسی است؟



۱۶۵- تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ از قرار دادن ۱ مول A و ۱ مول B در ظرف دربسته ۱۰ لیتری در دمای ثابت

حاصل شده است. اگر تعداد کل مول‌های موجود در ظرف موقع تعادل برابر با $1/1$ باشد، ثابت تعادل، K_c ، واکنش

(مرحله اول دوره ۸)

کدام است؟

(د) ۹۰۰

(ج) $0/11$

(ب) $1/1$

(الف) ۹۰

(مرحله اول دوره ۸)

۱۶۶- نگهداری کدام محلول آبی در کدام ظرف با خوردگی کمتری همراه است؟

(ب) سولفید پتاسیم در ظرف آلومینیومی

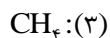
(الف) کلرید آلومینیوم در ظرف روئی

(د) کلرید روی در ظرف آهنی

(ج) نیترات آلومینیوم در ظرف مسی

(مرحله اول دوره ۹)

۱۶۷- کدام یک در آب حل نمی‌شود؟



(د) ۳ و ۲

(ج) فقط ۱

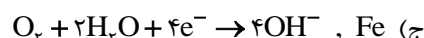
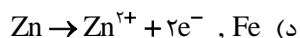
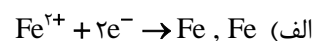
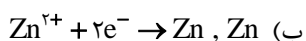
(ب) فقط ۳

(الف) ۱ و ۳

۱۶۸- قطعه‌ای فلز آهن در تماس با فلز روی در هوای مرطوب قرار می‌گیرد. کدام یک از این دو فلز کاتد می‌باشد

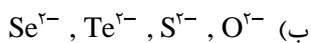
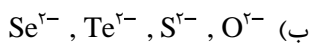
(مرحله اول دوره ۹)

و چه واکنشی در سطح آن انجام می‌گیرد؟



۱۶۹- در کدام گزینه ترتیب داده شده از چپ به راست) با در نظر گرفتن کاهش اندازه‌ی اتم‌ها یا یون‌ها درست است؟

(مرحله اول دوره ۹)



(مرحله اول دوره ۹)

۱۷۰- کدام ترکیب غیرقطبی است؟

الف) دی‌اکسید گوگرد ب) متانول ج) تری‌کلرید فسفر د) دی‌سولفید کربن

۱۷۱- ترکیبی ۱۷٪ وزنی گوگرد دارد. گوگرد در این ترکیب به طور کمی به ۱/۸ گرم $H_7S_7O_7$ (وزن مولکولی ۱۷۸/۱) تبدیل شده است. کدام رابطه برای محاسبه‌ی وزن کل ترکیب اولیه درست است؟ ($S = 32/1$)

(مرحله اول دوره ۹)

الف) $\frac{1/8}{178/1} \times \frac{2}{32/1} \times \frac{17}{100}$ (ب)

الف) $\frac{1/8}{178/1} \times \frac{2(32/1)}{1} \times \frac{100}{17}$

ب) $\frac{1/8}{178/1} \times \frac{32/1}{1} \times \frac{100}{17}$ (د)

ج) $\frac{1/8}{178/1} \times \frac{1}{2(32/1)} \times \frac{17}{100}$

۱۷۲- وزن نمونه‌ای از کلرید سدیم با ناخالصی برمید پتاسیم ۰/۲۲۵g است. این نمونه دارای ۰/۰۸۴g سدیم است.

(مرحله اول دوره ۹)

درصد خلوص نمونه‌ی نمک کدام است؟ ($Cl = 35/5$ ، $Na = 22$)

الف) ۲۱/۴ ب) ۵۳/۵ ج) ۸۴ د) ۹۵/۱

(مرحله اول دوره ۹)

۱۷۳- برم را می‌توان از واکنش برمید با تهیه کرد.

الف) Xe ب) Cl_2 ج) I_2 د) H_3PO_4

(مرحله اول دوره ۹)

۱۷۴- کدام عبارت توصیف درستی از هالوژن است؟

الف) غالب آنها بی‌رنگ هستند.

ب) همه‌ی آنها به گروه ۸ جدول تناوبی تعلق دارند.

ج) همه‌ی آنها در دمای اتاق و فشار معمولی به صورت گاز هستند.

د) همه‌ی آنها اکسنده‌های قوی‌اند.

۱۷۵- به محلول $AgNO_3$ یک گرم پودر مس فلزی اضافه می‌کنیم. ۰/۱۰۸ گرم نقره‌ی فلزی تولید می‌شود. در این

شرایط وزن توده‌ی جامدی که در ظرف جامد جمع می‌شود کدام است؟ ($Cu = 64$ ، $Ag = 108$)

(مرحله اول دوره ۹)

الف) ۱/۰۷۶ ب) ۰/۹۲۴ ج) ۰/۹۶۸ د) ۱/۱۰۸

۱۷۶- ۰/۰۶ مول از فلزی با یون $H^+(aq)$ واکنش می‌دهد و در شرایط متعارفی، ۱۳۴۴ سانتی‌متر مکعب گاز H_2 تولید می‌کند. درجه‌ی اکسایش یون فلزی تولید شده، کدام است؟

(مرحله اول دوره ۹)

الف) ۱ ب) ۳ ج) ۴ د) ۲

۱۷۷- در ۳۰۰mL محلول استیک اسید، ۱/۸۰ گرم اسید حل شده است. اگر $\alpha = 1\%$ باشد، pH محلول کدام است؟

(مرحله اول دوره ۹)

($C = 12$ ، $O = 16$ ، $H = 1$)

الف) ۳ ب) ۱/۵ ج) ۲ د) ۳/۵

۱۷۸- با توجه به پتانسیل استاندارد کدام مطلب در مورد سلول الکتروشیمیایی (Cd - Ag) درست است؟

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.80 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.4 \text{ V}$$

(مرحله اول دوره ۹)

الف) غلظت یون Ag^+ در بخش کاتدی اضافه می‌شود.

ب) ضمن واکنش سلول از وزن تیغهی کادمیم کاسته و بر وزن تیغهی نقره اضافه می‌شود.

ج) ضمن واکنش سلول از وزن تیغهی نقره کاسته و بر وزن تیغهی کادمیم اضافه می‌شود.

د) غلظت یونی Cd^{2+} در بخش آندی کم می‌شود.

۱۷۹- در واکنش تعادلی $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ افزایش کدام یون با مولاریته‌ی یکسان موجب

افزایش بیشتری در غلظت یون استات می‌شود؟ (حجم ثابت است)

الف) SO_4^{2-} (الف) ب) NO_3^- (ب) ج) Cl^- (ج) د) PO_4^{3-} (د)

۱۸۰- در تعادل $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}^+$ افزایش یون‌های Ag^+ و PO_4^{3-} به ترتیب pH محلول را و می‌دهد. (حجم ثابت است)

(مرحله اول دوره ۹)

الف) افزایش - کاهش ب) افزایش - افزایش ج) کاهش - افزایش د) کاهش - کاهش

۱۸۱- K_a اسید HA مساوی 5×10^{-2} است. pH یک محلول 10^{-2} M از آن کدام است؟

الف) ۲ (الف) ب) ۲/۰۷ (ب) ج) ۱/۶۴ (ج) د) ۱/۹۴ (د)

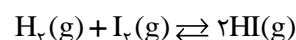
۱۸۲- در واکنش $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه نسبت ضرایب S به H^+ کدام است؟

(مرحله اول دوره ۹)

الف) $\frac{3}{8}$ (الف) ب) $\frac{3}{14}$ (ب) ج) $\frac{8}{3}$ (ج) د) $\frac{14}{3}$ (د)

۱۸۳- به جز تغییر ذکر شده در گزینه‌ی بقیه‌ی تغییرات در جابه‌جا کردن تعادل گرماده زیر مؤثر هستند:

(مرحله اول دوره ۹)



الف) ۳ افزایش دما

ب) افزایش فشار کل از راه کم کردن حجم در اختیار تعادل در دمای ثابت

ج) خارج کردن مقداری از H_2 از محیط تعادل در دمای ثابت

د) افزودن مقداری HI به محیط تعادل در دمای ثابت

۱۸۴- تعادل $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ در دمای معین در یک ظرف ۱ لیتری مفروض است. اگر این تعادل در کل

شامل n مول باشد که ۲۰٪ آن از NH_3 و بقیه از N_2 و H_2 به نسبت ضرایب آنها در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی

واکنش باشد، آنگاه کدام گزینه ثابت تعادل، K_c ، واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟

الف) $\frac{0.93}{n^2}$ (الف) ب) ۰/۹۳ (ب) ج) $0.93n^2$ (ج) د) ۱/۶۷ (د)

۱۸۵- آزمایش نشان می‌دهد که دما، غلظتو کاتالیزور سرعت واکنش را تغییر می‌دهند. از این‌رو، درارتباط با

(مرحله اول دوره ۹)

مطلب بیان شده، به جز گزینه‌ی ... بقیه‌ی آنها درست هستند.

(الف) سرعت واکنش به عنوان متغیر وابسته است.

(ب) هر یک از دما، غلظتو سرعت واکنش یک متغیر است.

(ج) اگر متغیرهای مستقل یک متغیر وابسته همگی ثابت گرفته شوند، آن متغیر وابسته نیز خود ثابت خواهد ماند.

(د) تنها دما به عنوان متغیر مستقل مؤثر در سرعت واکنش است.

۱۸۶- در یکواکنش معین، رسیدن به قله از مواد اولیه، به مقدار 75 kJ/mol گرماگیر است. از سوی دیگر، از قله

تا محصولات 100 kJ/mol گرما آزاد می‌شود. با توجه به آن، ΔH ، (رفت) E_a و (برگشت) E_a در این واکنش از

راست به چپ به ترتیب برحسب kJ/mol عبارت است از:

(مرحله اول دوره ۹)

(الف) ۲۵، ۷۵، ۱۰۰ (ب) -۲۵، ۷۵، ۱۰۰ (ج) -۱۷۵، ۷۵، ۱۰۰ (د) ۱۷۵، ۱۰۰، ۲۵

۱۸۷- در دمای $1,55^\circ\text{C}$ مول $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ در یک ظرف دربسته به حجم ۱۰ لیتر قرار می‌دهیم تا تعادل

$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ در آن برقرار شود. اگر تعداد کل مول‌های موجود در ظرف در موقع تعادل $1/75$ مول باشد، ثابت

(مرحله اول دوره ۹)

تعادل، K ، واکنش کدام است؟

(الف) $0/9$ (ب) $1/9$ (ج) $2/9$ (د) 9

۱۸۸- آلیاژی از مس و نقره حاوی 10% وزنی مس است. نسبت تعداد اتم‌های نقره $\frac{\text{نقره}}{\text{مس}}$ کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

($\text{Ag} = 107/9$ ، $\text{Cu} = 63/5$)

(الف) $0/065$ (ب) $0/189$ (ج) $5/30$ (د) $15/29$

(مرحله اول دوره ۱۰)

۱۸۹- کدام ترکیب یک اکسید اسید است؟

(الف) K و Ca و Cr (ب) Ca و Cr و K (ج) Cr و K و Ca (د) Ca و K و Cr

۱۹۰- 100mL مخلوطی از CO و CH_4 که دارای 60% حجمی CO و 40% حجمی CH_4 است، برای سوختن کامل

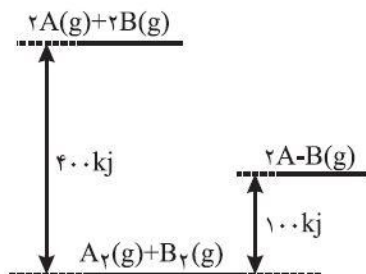
(مرحله اول دوره ۱۰)

حداقل به چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن نیاز دارد؟ (در شرایط یکسانی از دما و فشار)

(الف) ۱۱۰ (ب) ۱۰۰ (ج) ۸۰ (د) ۱۵۰

۱۹۱- با توجه به نمودار، انرژی پیوند A-B برحسب $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ کدام است؟ (A و B را به صورت اتم در نظر بگیرید).

(مرحله اول دوره ۱۰)



(الف) ۴۰۰

(ب) ۲۰۰

(ج) ۳۰۰

(د) ۱۵۰

۱۹۲- ۰/۱ مول جسم گازی شکل AB را در یک ظرف ۱ لیتری در دمای مناسب قرار می‌دهیم تا تاد عادل $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ در آن برقرار شود. اگر تعداد کل مول‌ها در ظرف در موقع تعادل برابر با ۰/۱۸ مول باشد، ثابت تعادل واکنش، K، کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

(د) ۳/۶

(ج) ۰/۳۶

(ب) ۰/۳۲

(الف) ۳/۲

۱۹۳- کدام یک از عوامل زیر در جابه‌جا کردن تعادل $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g); \Delta H > 0$ بی‌تأثیر است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

(د) غلظت کل

(ج) کاتالیزگر

(ب) دما

(الف) فشار کل

۱۹۴- هرگاه pH آبخالص در دمای T برابر با $pH = 6/5$ باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد ثابت حاصلضرب یونی آب، K_w ، در دمای داده شده و وضعیت آب از لحاظ خنثی یا اسیدی بودن آن درست است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

(ب) $1/0 \times 10^{-13}$ و اسیدی(الف) $1/0 \times 10^{-13}$ و خنثی(د) $1/0 \times 10^{-14}$ و اسیدی(ج) $1/0 \times 10^{-14}$ و خنثی

۱۹۵- برای واکنش $Br + H_2 \rightleftharpoons HBr + H$ داریم: $\Delta H = 68 kJ$ و $E_a = 73/5 kJ$ (رفت) با توجه به آن، مقایسه‌ی سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت در دمای یکسان و در موقعی که غلظت هر یک از مواد واکنش‌دهنده و م‌و اد ح اصل با هم برابر است کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

(ب) (برگشت) $R >$ (رفت) R(الف) (برگشت) $R =$ (رفت) R

(د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(ج) (برگشت) $R <$ (رفت) R

۱۹۶- در واکنش $IO_3^- + I^- + H^+ \rightarrow I_2 + H_2O$ ، پس از موازنه نسبت ضرایب I_2 به I^- کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۰)

(د) $\frac{1}{5}$ (ج) $\frac{6}{5}$ (ب) $\frac{5}{3}$ (الف) $\frac{3}{5}$

(مرحله اول دوره ۱۰)

۱۹۷- با توجه به پتانسیل استاندارد احیا داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

$E^\circ(V^{5+}/V^{2+}) = 1/0 V$ ، $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0/78 V$ ، $E^\circ(I_2/I^-) = 0/62 V$

(الف) V^{2+} می‌تواند Fe^{2+} را به Fe^{3+} اکسید کند.(ب) Fe^{2+} می‌تواند I^- را به I_2 اکسید کند.(ج) V^{5+} می‌تواند I^- را به I_2 اکسید کند.(د) V^{5+} می‌تواند I^- و Fe^{2+} را به I_2 و Fe^{3+} اکسید کند.

۱۹۸- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی HCl، $\frac{30}{7}$ با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HBr، ۱ M مخلوط می‌کنیم. pH محلول

(مرحله اول دوره ۱۰)

حاصل برابر است با: (H = 1 ، Cl = ۳۵/۵)

(د) ۰/۲۲

(ج) ۰/۱۰

(ب) ۰/۷۰

(الف) ۰/۴۷

۱۹۹- در یک محلول حاوی سود و پتاس نسبت به مولی $\frac{Na^+}{K^+} = \frac{1}{3}$ و محلول نسبت به NaOH، ۰/۲۰ M است. pH

(مرحله اول دوره ۱۰)

محلول برابر است با:

(د) ۱۳/۵۰

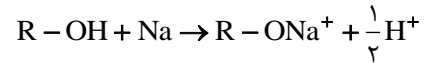
(ج) ۱۳/۱۰

(ب) ۱۳/۷۰

(الف) ۱۳/۲۲

۲۰۰- برای الکل یک عاملی که ۳۵/۲ میلی گرم از آن در واکنش با فلز سدیم (به مقدار کافی) در شرایط متعارفی ۴/۴۸ میلی لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند، چند ایزومر ساختاری بی اثر بر فلز سدیم وجود دارد؟

(مرحله اول دوره ۱۰)



(الف) دو (ب) چهار (ج) هشت (د) شش

(مرحله اول دوره ۱۱)

۲۰۱- کدام نمونه ساختار خطی ندارد؟

(الف) NNO (ب) HCN (ج) SCS (د) ONO

۲۰۲- آلیاژی شامل ۶۵ درصد Ag، ۲۱ درصد قلع، ۱۲ درصد مس و ۲ درصد Zn است. ترتیب درست تعداد اتم‌های این عناصر در آلیاژ کدام است؟ (Cu = ۶۴، Sn = ۱۹، Ag = ۱۰۸، Zn = ۶۵)

(مرحله اول دوره ۱۱)

(الف) Ag > Cu > Sn > Zn (ب) Ag > Sn > Cu > Zn
(ج) Cu = Zn > Ag > Sn (د) Cu = Zn < Sn < Ag

۲۰۳- از کاهش ۱/۴۳۱ گرم از یک اکسید فلزی با مقدار اضافی هیدروژن، ۱/۲۷۱ گرم فلز تولید می شود. این

(مرحله اول دوره ۱۱)

اکسید کدام است؟ (Ag = ۱۰۷/۸، Cu = ۶۳/۵۴، Fe = ۵۵/۸۴، Mn = ۵۴/۹۳)

(الف) Ag_۲O (ب) Mn_۲O_۴ (ج) Cu_۲O (د) Fe_۳O_۴

۲۰۴- تعادل $2A(g) \rightleftharpoons 3B(g)$ از قرار دادن ۱ مول A(g) در ظرفی به حجم یک لیتر در دمای ثابت حاصل شده است. در صورتی که تعداد مول‌های B در موقع تعادل ۶ برابر تعداد مول‌های A باقیمانده در تعادل باشد، آنگاه

(مرحله اول دوره ۱۱)

ثابت تعادل، K، واکنش در دمای ثابت مورد اشاره کدام است؟

(الف) ۰.۲۵۴۳۲ (ب) ۶ (ج) ۳۶ (د) ۴۳/۲

(مرحله اول دوره ۱۱)

۲۰۵- عوامل جابه‌جاکننده تعادل گرماده $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ عبارت است از:

(الف) دما، فشار کل و تغییر دادن غلظت هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش

(ب) دما، کاتالیزگر و افزایش دادن سرعت واکنش‌های مستقیم و معکوس

(ج) کاتالیزگر، افزایش فشار کل، کاهش دمای ظرف و واکنش

(د) جنس ظرف و واکنش، افزایش غلظت مواد اولیه و کاهش غلظت محصولات

۲۰۶- اگر غلظت‌های تعادلی A و A_۲ در تعادل $2A(g) \rightleftharpoons A_2(g)$ در دمای معین به ترتیب برابر با ۰/۲ و ۰/۴ مول

بر لیتر باشد، آنگاه کدام گزینه ثابت تعادل، K_c، واکنش داده شده را به درستی نشان می دهد؟ (مرحله اول دوره ۱۱)

(الف) ۲/۵ L/mol (ب) ۱۰ mol/L (ج) ۱۰ L/mol (د) ۲/۵ mol/L

(مرحله اول دوره ۱۱)

۲۰۷- با توجه به نمودار داده شده کدام گزینه نادرست است؟

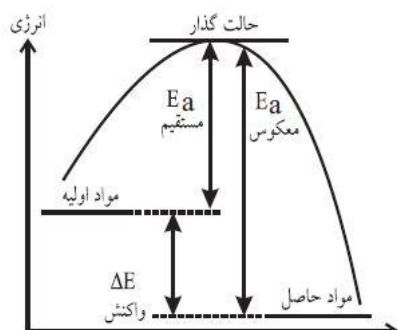
(الف) $\Delta E = E_a$ (مستقیم) - E_a (معکوس)

(ب) $\Delta E = E$ (مواد اولیه) - E (محصولات)

(ج) E_a - انرژی تشکیل قله از مواد اولیه

(د) در غلظت‌های یکسان از مواد اولیه و حاصل: (معکوس) > R

(مستقیم) R



۲۰۸- کدام مورد به تأثیر کاتالیزگر مربوط نمی‌باشد؟

(مرحله اول دوره ۱۱)

الف) کاهش زمان رسیدن به تعادل

ب) تغییر ثابت تعادل واکنش

ج) افزایش سرعت واکنش‌های مستقیم و معکوس به یک نسبت

د) کاهش انرژی‌های فعالسازی واکنش‌های مستقیم و معکوس به مقدار مساوی

۲۰۹- حجم در اختیار تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را در دمای ثابت دو برابر می‌کنیم. در نتیجه آن

(مرحله اول دوره ۱۱)

الف) به دلیل ثابت بودن دما نه تعادل جابه‌جا می‌شود و نه ثابت تعادل تغییر می‌کند.

ب) چون غلظت‌ها کم می‌شوند، ثابت تعادل تغییر می‌کند و تعادل هم به سمت محصول جابه‌جا می‌شود.

ج) تعادل به سمت محصول جابه‌جا می‌شود، اما ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

د) غلظت‌های تعادلی و ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

۲۱۰- عدد اتمی عنصر X مساوی ۱۷ است. عنصر X با حداکثر و حداقل درجه اکسایش اسیدهایی تولید می‌کند.

(مرحله اول دوره ۱۱)

فرمول اسیدهای فوق چیست؟

الف) HX و HXO_3 (ب) H_2X و HXO_3 (ج) HX و HXO (د) HX و HXO_4

(مرحله اول دوره ۱۱)

۲۱۱- کدام یک از گونه‌های شیمیایی زیر با آب واکنش می‌دهند؟

Cu (d) C_2H_6 (c) K (b) P_2O_5 (a)

الف) c و d (ب) a و b (ج) b و c (د) a و c

۲۱۲- ۵۰ mL اسید سولفوریک ۲M را با ۵۰ mL سود ۲/۵۰M مخلوط نموده‌ایم. pH محلول حاصل برابر است با:

(مرحله اول دوره ۱۱)

الف) ۱۳/۰ (ب) ۱۳/۷۰ (ج) ۱۳/۴۰ (د) ۱۲/۷۰

۲۱۳- در محلول ۰/۱۰M از یک الکترولیت $pH = 8 + pOH$ است. درجه تفکیک الکترولیت برابر است با:

(مرحله اول دوره ۱۱)

الف) ۱/۰ (ب) ۰/۰۰۱ (ج) ۰/۱۰ (د) ۰/۰۱۰

۲۱۴- pH محلولی از $Ba(OH)_2$ مساوی ۱۱ است. مولاریته محلول برابر است با: (تفکیک هیدروکسید کامل

(مرحله اول دوره ۱۱)

است.)

الف) ۰/۰۰۲ (ب) ۰/۰۰۱ (ج) ۰/۰۰۰۵ (د) ۰/۰۰۵

۲۱۵- محلولی را با افزودن ۹۰/۰ میلی لیتر اسید هیدروکلریک ۵/۰۰M به ۶/۲۵ میلی لیتر اسید هیدروبرمیک HBr

(اسید قوی) ۸/۰۰M تهیه کرده و حجم نهایی را با افزایش آب مقطر به یک لیتر می‌رسانیم. pH محلول برابر است

(مرحله اول دوره ۱۱)

با:

الف) ۰/۳۰ (ب) ۱/۰ (ج) ۰/۷۰ (د) ۰/۵۰

۲۱۶- واکنش شیمیایی در یک پیل الکتروشیمیایی به صورت روبرو است: $A \downarrow + 2B^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2B \downarrow$

(مرحله اول دوره ۱۱)

عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(الف) در پیل فوق با ایجاد انرژی در واکنش اکسایش - کاهش ۰ گرم (انرژی الکتریکی تأمین می‌شود).

(ب) نیم پیل $A^{2+} / A \downarrow$ آند و نیم پیل $B^+ / B \downarrow$ کاتد است.

(ج) ولتاژ پیل (E) مثبت است.

(د) نیم پیل $A^{2+} / A \downarrow$ کاتد و نیم پیل $B^+ / B \downarrow$ آند است.

۲۱۷- قطعه‌ای از فلز آهن در تماس با سیم مسی در هوای مرطوب قرار می‌گیرد. کدام یک از این دو فلز کاتد و

(مرحله اول دوره ۱۱)

کدام یک آند است و چه واکنشی در سطح آنها انجام می‌شود؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.34 \text{ V}$$

(الف) Cu آند و آهن کاتد، $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$ و $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$

(ب) Cu آند و آهن کاتد، $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$ و $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$

(ج) Cu کاتد و آهن آند، $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$ و $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$

(د) Cu کاتد و آهن آند، $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ و $\text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e^-$

۲۱۸- کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول حاوی $\text{ZnBr}_2 + \text{CuBr}_2 + \text{HCl}$ (در شرایط استاندارد) صحیح

(مرحله اول دوره ۱۱)

می‌باشد؟

(الف) در کاتد کاهش Zn^{2+} و در آند اکسایش H_2O

(ب) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش Br^-

(ج) در کاتد کاهش H^+ و در آند اکسایش Cl^-

(د) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش H_2O

(مرحله اول دوره ۱۲)

۲۱۹- کدام مولکول غیرقطبی است؟

(الف) HCl (ب) CO_2 (ج) NH_3 (د) CH_3OH

(مرحله اول دوره ۱۲)

۲۲۰- در کام مورد عدد اکسایش عنصری که زیر آن خط کشیده شده است برابر ۵ است؟

(الف) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ (ب) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (ج) KClO_4 (د) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

(مرحله اول دوره ۱۲)

۲۲۱- pH محلول یک مولار اسید HA مساوی ۱۴/۶ است. ثابت بازی Fe^{3+} برابر است با:

(الف) $1 \times 10^{-4/8}$ (ب) $1 \times 10^{-9/2}$ (ج) $2 \times 10^{-4/8}$ (د) $0.5 \times 10^{-4/8}$

۲۲۲- H یک محلول حاوی آمونیاک برابر ۱۱ و درجه تفکیک آن مساوی ۰/۰۱۰ است. ۱۰۰ mL از محلول آمونیاک با

(مرحله اول دوره ۱۲)

چند mL اسید هیدروکلریک ۰/۲M خنثی می‌شود؟

(الف) ۶۰ (ب) ۷۵ (ج) ۲۵ (د) ۵۰

۲۲۳- pOH در محلول یک مولار اسید HA مساوی ۱۱/۶۰ است، درجه‌ی تفکیک اسید HA برابر است با:

(مرحله اول دوره ۱۲)

(الف) ۰/۰۰۳۰ (ب) ۰/۰۰۵۰ (ج) ۰/۰۰۴۰ (د) ۰/۰۰۲۰

۲۲۴- ۱۰۰ mL اسید هیدروکلریک ۱M با ۵۰ mL سود ۲/۵۰ N مخلوط نموده‌ایم. pH محلول حاصل برابر است با:

(مرحله اول دوره ۱۲)

(الف) ۱۳/۶۶ (ب) ۱۳/۲۲ (ج) ۱۳/۸۸ (د) ۱۳/۱۰

۲۲۵- عبارت کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول حاوی $ZnBr_2 + CuSO_4 + H_2SO_4$ (در شرایط استاندارد)

(مرحله اول دوره ۱۲)

صحیح می‌باشد؟

$$E^\circ \frac{Br_2}{Br^-} = 1/1 V \quad E^\circ \frac{Cu^{2+}}{Cu} = 0/34 V \quad \frac{O_2}{H_2O} = 1/23 V$$

$$E^\circ \frac{H^+}{H_2} = 0 V \quad E^\circ \frac{Zn^{2+}}{Zn} = -0/76 V$$

(الف) در کاتد کاهش H^+ و در آنند کاهش H_2O

(ب) در کاتد کاهش Zn^{2+} و در آنند کاهش Br^-

(ج) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آنند اکسایش Br^-

(د) در کاتد کاهش H^+ و در آنند اکسایش Br^-

۲۲۶- در واکنش $MnO_4^- + H^+ + H_2O_2 \rightarrow Mn^{2+} + O_2(g) + H_2O$ پس از موازنه نسبت ضرایب $\frac{O_2(g)}{Mn^{2+}}$ کدام

(مرحله اول دوره ۱۲)

است؟

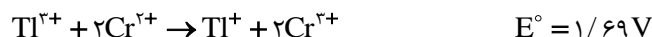
(د) $\frac{5}{2}$

(ج) $\frac{1}{5}$

(ب) $\frac{2}{5}$

(الف) ۵

۲۲۷- واکنش در یک پیل الکتروشیمیایی به صورت زیر است:



و $E^\circ (Ti^{3+} / Ti^{2+})$ برابر $1/28$ ولت است. در این شرایط عبارت کدام گزینه درست است؟ (مرحله اول دوره ۱۲)

(الف) در کاتد Cr^{2+} کاهش و در آنند Ti^{3+} اکسید می‌گردد و $E^\circ (Cr^{3+} / Cr^{2+})$ مساوی $0/41 V$ است.

(ب) در کاتد Ti^{3+} کاهش و در آنند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ (Cr^{3+} / Cr^{2+})$ مساوی $0/41 V$ است.

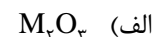
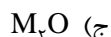
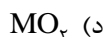
(ج) در کاتد Ti^{3+} کاهش و در آنند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ (Cr^{3+} / Cr^{2+})$ مساوی $-0/41 V$ است.

(د) Ti^{3+} یک اکسنده قوی و Cr^{2+} یک اهنده بی‌نهایت ضعیف است.

۲۲۸- از واکنش $0/010$ مول از یک فلز با محلول اسید هیدروکلریک لازم 336 سانتی‌متر مکعب گاز هیدروژن در

(مرحله اول دوره ۱۲)

شرایط متعارفی ($1 atm$ و $0^\circ C$) آزاد می‌شود. فرمول اکسید فلزی کدام است؟



۲۲۹- به $200 mL$ محلول اسید هیدروکلریک با $pH=1$ چند میلی‌لیتر سود با $pH=13$ باید اضافه نمود تا محلولی با

(مرحله اول دوره ۱۲)

$pH=7$ به دست آید؟

(د) ۲۰۰

(ج) ۶۰۰

(ب) ۴۰۰

(الف) ۸۰۰

۲۳۰- کدام توصیف در مورد واکنش استری شدن اسید استیک با اتیل الکل درست نیست؟ (مرحله اول دوره ۱۲)

(الف) اغلی مقدار زیادی اتیل الکل به کار می‌برند تا تعادل به سمت راست جابجا شود.

(ب) این واکنش شبیه خنثی شدن یک اسید آلی با یک باز است.

(ج) این واکنش بدون کاتالیزگر آهسته و برگشت‌پذیر است.

(د) به عنوان کاتالیزگر معمولاً از اسید سولفوریک یا اسید فسفریک استفاده می‌شود.

۲۳۱- از صابونی شدن استر A نمک سدیم اسید B و الکل C به دست می آید. $0.44g$ از اسید کربوکسیلیک B با $5mL NaOH$ نرمال خنثی می شود. الکل C بر اثر اکسایش به استون تبدیل می شود. استر A کدام است؟

(مرحله اول دوره ۱۲)

الف) بوتانوات پروپیل (ب) پروپانوات اتیل (ج) اتانوات بوتیل (د) بوتانوات ایزوپروپیل

۲۳۲- کدام دسته خواص داده شده ویژگی های یک محلول را بهتر توصیف می کند؟

الف) ته نشین نشدن، عبور از کاغذ صافی، شفافیت

ب) همگنی، شفافیت، یکسانی خواص در تمام نقاط محلول

ج) پایداری، ثابت ماندن غلظت، شفافیت

د) عبور دادن نور، دمای جوش ثابت، داشتن فشار اسمزی بالا

۲۳۳- یونش اسید HA در محلول گرماگیر است. با توجه به آن، کدام گزینه در ارتباط با pH مقدار معینی از

محلول این اسید که در حجم ثابت گرم می شود درست است؟

الف) افزایش pH (ب) ثابت ماندن pH

ج) بر حسب غلظت محلول افزایش یا کاهش pH پیش می آید. (د) کاهش pH

۲۳۴- در یک واکنش گرماده انرژی فعال سازی واکنش مستقیم با $-\Delta H^\circ$ واکنش است. با توجه به آن نسبت

انرژی فعال سازی واکنش معکوس به انرژی فعال سازی واکنش مستقیم برای آن کدام است؟

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) ۳

۲۳۵- کاتالیزگر در کدام مورد بی تأثیر است؟

الف) زمان رسیدن به تعادل (ب) کاهش انرژی فعال سازی

ج) تغییر مسیر انجام واکنش (د) جابه جا نمودن تعادل

۲۳۶- ثابت تعادل برای واکنش $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ در دمای معین برابر با $K_c = 0.25$ است. با فرض اینکه

غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده در تعادل با هم مساوی باشد، غلظت هر گونه بر حسب mol/L در تعادل کدام

است؟

الف) 0.25 (ب) 0.50 (ج) 0.75 (د) 1.00

۲۳۷- مقدار لازمی از اکسید فلزی MO_2 را در یک ظرف دربسته کاملاً خالی شده از هوا قرار می دهیم تا تعادل

$M + O_2 \rightleftharpoons MO_2$ در آن در دمای مناسب برقرار شود. اکنون با فرض اینکه فشار تعادلی اکسیژن در تعادل داده

شده برابر با 0.25 اتمسفر باشد، با باز نمودن در ظرف و قرار گرفتن تعادل در معرض هوای آزاد که فشار اکسیژن

در آن برابر با 0.20 اتمسفر است، شرایط کدام گزینه در مورد آن درست خواهد بود؟

الف) تعادل پس از جابه جا شدن فوراً به تعادل مجدد می رسد.

ب) تعادل در جهت تشکیل کامل MO_2 جابه جا خواهد شد.

ج) تعادل به هم می خورد و در تعادل مجدد مقدار M بیشتر از MO_2 می شود.

د) تعادل در جهت تجزیه ی کامل اکسید MO_2 جابه جا خواهد شد.

۲۳۸- یک محلول اسید سولفوریک ۱۰٪ مولار با چگالی ۱/۵ گرم بر سانتی متر مکعب چند درصد وزنی خالص

(مرحله اول دوره ۱۲)

است؟ (S = ۳۲ ، O = ۱۶ ، H = ۱)

(د) ۳/۸۵٪

(ج) ۵/۵۵٪

(ب) ۴/۷۳٪

(الف) ۳/۶۵٪

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۳۹- انرژی شبکه کدام ترکیب بیشتر است؟

(د) MgO

(ج) CsF

(ب) SO_۳

(الف) NaCl

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۰- در کدام مولکول پیوند کووالانسی غیرقطبی وجود دارد؟

(د) HI

(ج) H_۲O

(ب) CHCl_۳

(الف) Cl_۲

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۱- جمع جبری اعداد اکسایش نیتروژن در ترکیب آمونیوم نترات کدام است؟

(د) صفر

(ج) ۳

(ب) ۲

(الف) ۲/۵

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۲- کدام توصیف در مورد فرمول مولکولی درست است؟

(الف) نوع و تعداد اتم‌ها را مشخص می‌کند.

(ب) تنها نوع اتم‌ها را مشخص می‌کند.

(ج) تنها پیوند اتم‌ها با یکدیگر را نشان می‌دهد.

(د) نوع، تعداد و همچنین پیوند اتم‌ها را با یکدیگر نشان می‌دهد.

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۳- عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام مولکول یا یون چند اتمی زیر ۴+ نیست؟

(د) H_۲SO_۳

(ج) N_۲O_۴

(ب) CCl_۴

(الف) NO_۳⁻

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۴- کدام مولکول غیرقطبی است با اینکه دارای پیوندهای قطبی است؟

(د) H_۲O

(ج) CO_۲

(ب) SO_۲

(الف) NH_۳

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

(الف) اتم کربن در الماس ساختار چهاروجهی و در گرافیت ساختار لایه‌ای دارد.

(ب) الماس جامد مولکولی و گرافیت جامد کووالانسی است.

(ج) الماس جامد کووالانسی و گرافیت جامد مولکولی است.

(د) اتم کربن در الماس ساختار لایه‌ای و در گرافیک ساختار چهاروجهی دارد.

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

۲۴۶- کدام راه برای کاهش آلودگی هوا مؤثر نیست؟

(الف) تولید انرژی بیشتر از راه سوزاندن سوخت‌های فسیلی

(ب) افزایش بازده تولید انرژی در فرآیند سوختن سوخت‌های فسیلی

(ج) به دام انداختن آلاینده‌های حاصل از سوختن پیش از ورود آن‌ها به هوا

(د) استفاده از انرژی‌های جایگزین به جای سوخت‌های فسیلی

۲۴۷- با توجه به رابطه‌ی زیر در دمای ۲۹۸K مقدار حاصل ضرب مربوطه با یکای^۲ (لیتر / مولکول) در دمای ۲۹۸K

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

کدام است؟ ($۶/۰ \times ۱۰^{-۲۳}$: عدد آووگادرو)

(د) $۶/۰ \times ۱۰^{-۱۶}$

(ج) $۳/۶ \times ۱۰^{-۲۳}$

(ب) $۶/۰ \times ۱۰^{-۱۶}$

(الف) $۳/۶ \times ۱۰^{-۲۳}$

۲۴۸- در محلول C مولار اسید HA غلظت H^+ مساوی $10^{-2/4} M$ و درصد تفکیک یونی برابر $10^{-1/4}$ است. $10 mL$

از اسید HA با چند mL سود $0.5M$ خنثی می‌شود؟ (مرحله ۱ دوره ۱۴)

- (الف) ۲۰ (ب) ۱۰ (ج) ۳۰ (د) ۵

۲۴۹- $100 mL$ محلول نقره‌نترات $0.20M$ با چند میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید $0.40M$ واکنش می‌دهد؟

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

- (الف) ۲۰۰ (ب) ۷۵ (ج) ۵۰ (د) ۱۵۰

۲۵۰- 960 میلی‌گرم فلز Mg در $100 mL$ هیدروکلریک اسید $1M$ به طور کامل حل می‌شود. محلول حاصل با چند

میلی‌لیتر سود $2M$ خنثی می‌شود؟ ($Mg = 24$) (مرحله ۱ دوره ۱۴)

- (الف) ۱۵ (ب) ۱۰ (ج) ۲۰ (د) ۲۵

۲۵۱- $6/350$ گرم ید را در $200 mL$ کربن تتراکلرید حل می‌کنیم. درصد جرمی ید کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

($1/60 g/cm^3 =$ چگالی کربن تتراکلرید)

- (الف) $1/36$ (ب) $2/170$ (ج) $1/945$ (د) $3/07$

۲۵۲- در محلول C مولار اسید HA غلظت H^+ مساوی $10^{-2/9} M$ و درصد تفکیک یونی آن $10^{-1/10}$ و در محلول C'

مولار اسید HA' غلظت H^+ مساوی $10^{-4/7} M$ و درصد تفکیک یونی آن $10^{-2/7}$ است. نسبت $\frac{C}{C'}$ کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۱۴)

- (الف) $0/10$ (ب) $1/0$ (ج) $0/20$ (د) $2/0$

۲۵۳- $20 mL$ از محلول اسید HA با $100 mL$ محلول باریوم هیدروکسید $10^{-2} M$ خنثی می‌شود. همان حجم اسید

HA با چند میلی‌لیتر محلول سود $0.10M$ خنثی می‌شود؟ (مرحله ۱ دوره ۱۴)

- (الف) ۴۰ (ب) ۱۰ (ج) ۳۰ (د) ۲۰

۲۵۴- انرژی شبکه در یک ترکیب یونی با کدام کمیت رابطه معکوس دارد؟ (مرحله ۱ دوره ۱۵)

(الف) بار یونها (ب) فاصله بین هسته‌ای

(ج) تعداد یون‌های مثبت و منفی (د) شعاع کاتیون

۲۵۵- در کدام مولکول عدد اکسایش اتم مرکزی از همه کمتر است؟ (مرحله ۱ دوره ۱۵)

(الف) نیتروژن دی‌اکسید (ب) گوگرد دی‌اکسید

(ج) نیتروژن تترااکسید (د) دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۲۵۶- فرمول سدیم هیدروژن فسفات کدام است؟ (مرحله ۱ دوره ۱۵)

(الف) NaH_2PO_4 (ب) Na_2HPO_4 (ج) $Na_2H_2PO_4$ (د) NaH_4PO_4

۲۵۷- کدام ترکیب دارای بیشترین انرژی شبکه است؟ (مرحله ۱ دوره ۱۵)

(الف) CF_4 (ب) LiF (ج) AlF_3 (د) CaF_2

- ۲۵۸- در مقایسه اتم سدیم (Na) با یون سدیم (Na^+) عبارت کدام گزینه درست است؟
 (الف) تعداد ترازهای الکترونی کمتری دارد.
 (ب) شعاع کوچکتری دارد.
 (ج) الکترون خود را راحت تر از دست می‌دهد؟
 (د) واکنش پذیری کمتری دارد.

۲۵۹- درصد تفکیک یونی تری کلرو استیک اسید 0.2 مولار در دمای 25°C برابر 73% می باشد. غلظت یون H^+ این محلول چقدر است؟

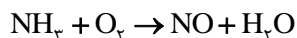
- (الف) 0.054 (mol/lit) (ب) 0.2 (mol/lit) (ج) 0.073 (mol/lit) (د) 0.146 (mol/lit)

۲۶۰- 5 میلی لیتر از یک محلول غلیظ هیدروکلریک اسید را در یک بالن حجمی به حجم 100 میلی لیتر رسانده ایم. برای خنثی کردن کامل 50 میلی لیتر از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید 0.1M به 25 میلی لیتر از

- این محلول نیاز است. غلظت هیدروکلریک اسید غلیظ اولیه بر حسب مولار کدام است؟ (مرحله ۱ دوره ۱۵)
 (الف) 0.2 (ب) 4 (ج) 1 (د) 0.4

۲۶۱- در موازنه سوختن آمونیاک در مجاورت کاتالیزگر، مجموع ضرایب فرآورده های واکنش کدام است؟ (توجه: از ضریب کسری استفاده نشود.)

- (مرحله ۱ دوره ۱۵)



- (الف) 5 (ب) 9 (ج) 10 (د) 19

۲۶۲- در کدام گزینه ترکیب های داده شده همگی مولکول های خطی اند؟

- (الف) $\text{NO}_2, \text{SO}_2, \text{CO}_2$ (ب) $\text{BeCl}_2, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{Se}$
 (ج) $\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{Se}$ (د) $\text{BeF}_2, \text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_2$ (گازی)

۲۶۳- در ترکیب $\text{MZr}_4(\text{PO}_4)_6$ به جای M کدام کاتیون را می توان قرارداد؟ آرایش الکترونی لایه ظرفیت زیرکونیم به صورت $4d^1 5s^2$ است و ظرفیت آن در این ترکیب حداکثر است.

- (مرحله ۱ دوره ۱۶)
 (الف) K^+ (ب) Fe^{3+} (ج) Co^{2+} (د) V^{4+}

۲۶۴- در هر گزینه دو یون متفاوت از نظر اندازه در ترکیبات یونی مقایسه شده است. کدام رابطه درست است؟

- (مرحله ۱ دوره ۱۶)
 (الف) $\text{K}^+ < \text{Ca}^{2+}$ (ب) $\text{O}^{2-} < \text{F}^-$ (ج) $\text{Al}^{3+} > \text{Li}^+$ (د) $\text{Mg}^{2+} < \text{Sr}^{2+}$

۲۶۵- در کدام ترکیب شیمیایی عدد اکسایش کلر همانند عدد اکسایش منگنز در پتاسیم پرمنگنات است؟

- (مرحله ۱ دوره ۱۶)
 (الف) ClO_2 (ب) KClO_4 (ج) KCl (د) NaClO

۲۶۶- در کدام ترکیب تعداد پیوندهای کووالانسی (با رعایت قاعده هشتایی) از همه بیشتر است؟

- (مرحله ۱ دوره ۱۶)
 (الف) $\text{NH}_4^+ \text{NO}_3^-$ (ب) HNNN (هیدرازوئیک اسید)
 (ج) H_3CCN (استونیتریل) (د) $\text{NH}_4^+ \text{HCO}_3^-$

- ۲۶۷- کدام ترکیب یونی انرژی شبکه بیشتری دارد؟
 (الف) Al_2O_3 (ب) MgO (ج) AlF_3 (د) NaF

۲۶۸- شکل هندسی چه تعداد از گونه‌های شیمیایی زیر خمیده است؟

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

ClICl^- , SnCl_4 , OCS , HCN , ClNO

(د) ۵

(ج) ۲

(ب) ۳

(الف) ۴

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

۲۶۹- کدام یک از مولکول‌های زیر قطبی است؟

(د) BCl_3

(ج) CCl_4

(ب) SiF_4

(الف) PCl_3

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

۲۷۰- کدام جمله صحیح است؟

(الف) هر چه اندازه کاتیون کوچک‌تر باشد انرژی شبکه بیشتر است.

(ب) انرژی شبکه مقدار انرژی لازم جهت تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده آن است.

(ج) هرچه بار کاتیون بیشتر باشد انرژی شبکه کمتر است.

(د) هرچه فاصله بین یونی بزرگ‌تر باشد انرژی شبکه بیشتر است.

۲۷۱- حجم اسید لازم (HA) برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مولار باریوم هیدروکسید چند برابر

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

حجم اسید لازم (HA) برای خنثی کردن ۵۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۱ مولار NaOH است؟

(د) ۱۰

(ج) ۴۰

(ب) ۲۰

(الف) ۳۰

۲۷۲- ۰/۰۵ مول از یک اسید می‌تواند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱ مولار NaOH را خنثی کند. فرمول کلی این اسید

(مرحله ۱ دوره ۶۱)

کدام است؟

(د) H_4A

(ج) H_3A

(ب) H_2A

(الف) HA

۲۷۳- در دمای معین درصد تفکیک یونی یک اسید تک پروتونی (HA) با غلظت ۰/۱ مولار برابر ۱٪ می‌باشد.

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

غلظت یون H^+ بر حسب مول بر لیتر در این محلول کدام است؟

(د) 10^{-1}

(ج) 10^{-4}

(ب) 10^{-2}

(الف) 10^{-3}

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

۲۷۴- محلول کدام الکترولیت با مولاریته و دمای یکسان رساناتر است؟

(د) NH_4OH

(ج) NaCl

(ب) CaCl_2

(الف) CH_3COOH

(مرحله ۱ دوره ۱۶)

۲۷۵- عبارت کدام گزینه در مورد ذرات کلوئیدی صادق نیست؟

(الف) پخش نور

(ب) لخته شدن بر اثر افزودن الکترولیت

(ج) وجود حرکات براونی ذرات

(د) ته‌نشین شدن ذرات در صورت هم‌زدن

(مرحله ۱ دوره ۱۵)

۲۷۶- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول NaOH ۰/۰۰۱ مولار با چند میلی‌گرم NaHSO_4 واکنش می‌دهد؟

($\text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16$)

(د) ۲/۴

(ج) ۱/۲

(ب) ۲۴

(الف) ۱۲

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۷۷- شکل هندسی کدام گونه‌ی شیمیایی متفاوت از گونه‌های دیگر است؟

(د) NO_3^-

(ج) SO_4

(ب) ClO_3^-

(الف) O_3

۲۷۸- در کدام دو گونه، عدد اکسایش اتم‌هایی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، مشابه نیست؟

(مرحله ۱ دوره ۱۷)



(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۷۹- کدام مقایسه بین سه عنصر N ، O و F درست است؟

الف) نقطه‌ی جوش هیدرید آن‌ها: $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$

ب) واکنش‌پذیری: $\text{N} > \text{O} > \text{F}$

ج) شعاع اتمی: $\text{O} > \text{F} > \text{N}$

د) اندازه یون‌ها: $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$

۲۸۰- کدام دو ماده از نظر نوع ذره‌های (اتم، مولکول یا یون) تشکیل‌دهنده‌ی شبکه‌ی بلور مشابه یکدیگر

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

هستند؟

۱- NH_4Cl ۲- Na ۳- یخ ۴- نئون ۵- یخ خشک

د) ۱ و ۵

ج) ۲ و ۳

ب) ۳ و ۴

الف) ۳ و ۵

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۸۱- نام ترکیب $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ عبارت است از:



(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۸۲- کدام مولکول غیرقطبی است؟



۲۸۳- یکی از رابطه‌هایی که برای تخمین انرژی شبکه به کار برده می‌شود به صورت

$$U = \frac{(\frac{1}{0.7 \times 10^5}) \gamma |Z_+||Z_-|}{r_+ + r_-}$$

در این رابطه، $\gamma =$ تعداد یون‌ها در فرمول نمک، r_+ ، r_- شعاع کاتیون و

آنیون و Z_+ ، Z_- قدر مطلق بار یون‌هاست. بر اساس این رابطه کدام عبارت برای انرژی شبکه بلور MgF_2 و

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

K_2O درست است؟

$$\text{K}^+ = 138 \text{ pm} \quad \text{O}^{2-} = 140 \text{ pm} \quad \text{Mg}^{2+} = 72 \text{ pm} \quad \text{F}^- = 133 \text{ pm}$$

الف) انرژی شبکه برای K_2O بیشتر است زیرا بار آنیون بیشتر است.

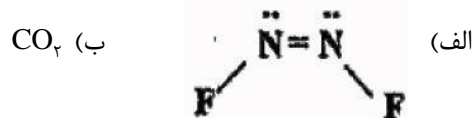
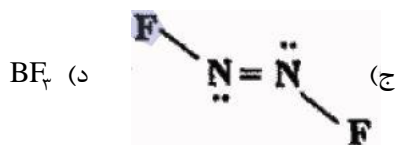
ب) انرژی شبکه برای MgF_2 بیشتر است زیرا فاصله بین هسته‌ای کوتاهتر است.

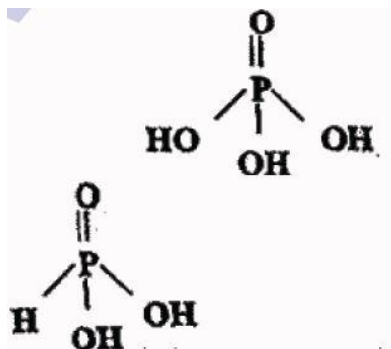
ج) انرژی شبکه برای هر دو بلور یکسان است زیرا حاصلضرب بار یون‌ها برابر است.

د) انرژی شبکه برای هر دو بلور یکسان است زیرا حاصلضرب $|Z_+||Z_-|$ در هر دو بلور یکسان است.

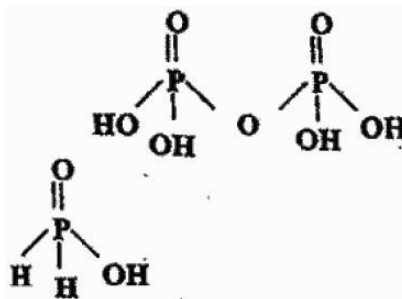
(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۸۴- کدام مولکول قطبی است؟





(ب)



(الف)

(د)

(ج)

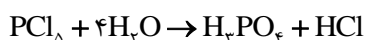
۲۸۶- برای خنثی کردن محصولات واکنش کامل ۰/۱ مول PCl_5 با آب چند مول سود لازم است؟ (مرحله ۱ دوره ۱۷)

(الف) ۰/۶ مول

(ب) ۰/۸ مول

(ج) ۰/۵ مول

(د) ۰/۱ مول



۲۸۷- برای خنثی شدن ۱۰/۰mL محلول HCl با مولاریته‌ی مجهول، ۱۵۰mL محلول ۰/۱۰۰M NaOH مصرف

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

شده است. مولاریته اسید چیست؟

(الف) ۰/۲ مولار

(ب) ۰/۱ مولار

(ج) ۰/۰۳ مولار

(د) ۰/۱۵ مولار

۲۸۸- ترکیب A متشکل از دو عنصر X و Y است. در صورتی که این ترکیب ۳۰٪ از عنصر Y داشته باشد و بدانیم

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

که وزن اتمی X سه و نیم برابر وزن اتمی Y است، فرمول A چیست؟

(الف) XY_3 (ب) X_3Y (ج) X_3Y_3 (د) X_3Y_2

(مرحله ۱ دوره ۱۷)

۲۸۹- درصد مولی نیتروژن در کدام ترکیب از همه بیشتر است؟

(الف) $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80$ (ب) $(\text{N}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$ (هیدرازینیوم سولفات) = ۱۶۲(ج) $(\text{NH}_3)_2\text{SO}_4 = 132$ (د) NH_3 (هیدرازوئیک اسید) = ۴۳

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۰- کدام مطلب درباره‌ی عنصری با عدد اتمی ۸۲ درست است؟

(الف) یک فلز قلیایی است.

(ب) یک عنصر واسطه است.

(ج) می‌تواند حالت‌های اکسایش ۲+ و ۴+ داشته باشد.

(د) به گروه اصلی ششم تعلق دارد.

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۱- فسفر در کدام ترکیب دارای کم‌ترین حالت اکسایش است؟

(الف) H_3PO_4 (ب) AlPO_4 (ج) H_3PO_3 (د) Ca_3P_2

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۲- در کدام مورد بین دو اتم یکسان پیوند کووالانسی وجود ندارد؟

(الف) H_2O_2 (ب) H_2F_2 (ج) N_2H_4 (د) C_2H_4 ۲۹۳- در مولکول‌های H_2SO_4 و H_2CO_3 با رعایت قاعده‌ی هشتایی، از راست به چپ، چند جفت الکترون

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

پیوندی وجود دارد؟

(الف) ۶ و ۶

(ب) ۵ و ۶

(ج) ۴ و ۳

(د) ۶ و ۶

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۴- شکل هندسی کدام دو ترکیب یکسان است؟

الف) SO_2 و BeF_2 (گازی) ب) PH_3 و BH_3 ج) SO_2 و CO_2 د) BF_3 و SO_2

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۵- در کدام گزینه حالت اکسایش کلر یکسان است؟

الف) HCl و ICl_2^+ ب) ClF_3 و HClO_3 ج) Cl_2O و $[\text{PCl}_6]^-$ د) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ و ClO_2^-

(مرحله ۱ دوره ۱۵)

۲۹۶- تعداد پیوندهای کووالانسی کدام گونه بیش تر است؟

الف) SOCl_2 ب) HNO_3 ج) POCl_3 د) P_4 (چهاروجهی)

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۲۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

الف) pH آب خالص در دمای اتاق در حدود ۷ است.
ب) pH محلول غلیظ هیدروکلریک اسید (HCl) در حدود صفر است.
ج) pH آب باران اندکی بزرگتر از ۷ است.
د) معمولاً گستره‌ی pH در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.

۲۹۸- یک مخلوط گازی شامل ۳۵٪ وزنی CO و ۶۵٪ وزنی CO_2 است. درصد وزنی کربن در این مخلوط چیست؟

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

الف) ۱۲ ب) ۳۲/۷ ج) ۶۶/۷ د) ۹۴

۲۹۹- چنانچه در شبانه‌روز به طور میانگین ۱۰۰۰۰ لیتر هوا در دم و بازدم مورد استفاده قرار گیرد و هوای دم

شامل ۲۱٪ اکسیژن و هوای بازدم شامل ۱۴/۵٪ اکسیژن باشد. چند لیتر گاز اکسیژن در شبانه‌روز مصرف شده

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

است؟

الف) ۶۵۰ ب) ۲۱۰۰ ج) ۱۴۵۰ د) ۳۵۵۰

۳۰۰- چند گرم مس (II) سولفات متبلور ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) برای تهیه‌ی یک کیلوگرم محلول ۴ درصد جرمی مس

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

(II) سولفات بی‌آب لازم است؟

($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 250$)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

الف) ۴۴/۵ ب) ۸۹/۲ ج) ۶۲/۵ د) ۶۵

۳۰۱- اگر ۱/۲۵ مول NaOH را در ۷۵ گرم آب حل کنیم، درصد جرمی سود برابر خواهد بود با: (مرحله ۱ دوره ۱۸)

($\text{NaOH} = 40$)

الف) ۱۰ ب) ۲۰ ج) ۴۰ د) ۸۰

۳۰۲- ۲۰ میلی‌لیتر محلول به غلظت ۰/۱M توسط حجم مشخصی از محلول سود خنثی می‌شود. چنانچه همین

مقدار از این محلول سود برای خنثی کردن کامل ۱۰ میلی‌لیتر محلول H_2SO_4 مصرف شود، مولاریته‌ی این اسید

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

برابر خواهد بود با:

الف) ۰/۰۵ ب) ۰/۱ ج) ۰/۲ د) ۰/۵

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۳۰۳- عدد اکسایش اکسیژن در کدام دو گونه مشابه است؟

الف) H_2O_2 و ClO_2^- (ب) OF_2 و OCl_2 (ج) KO_2 و CO_2 (د) NO_2^+ و Li_2O

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۳۰۴- کدام مولکول قطبی است؟

الف) CH_3I (ب) SO_2 (ج) CS_2 (د) BF_3

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۳۰۵- انرژی شبکه‌ی کدام ترکیب شیمیایی از همه بیش تر است؟

الف) SiF_4^- (گاز) (ب) NaF (جامد) (ج) AlF_3 (جامد) (د) MgF_2 (جامد)۳۰۶- تیروکسین ($\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{I}_4\text{NO}_4$) هورمونی است که در تیروئید تولید شده و در تنظیم واکنش‌های سوخت‌وسازبدن نقش مهمی دارد. اگر از تجزیه‌ی ۰/۴۴۳۲ گرم تیروئید، ۰/۳۷ گرم ید خالص (I_2) حاصل شود، درصد وزنی

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

تیروکسین در تیروئید کدام است؟

 $(\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{I}_4\text{NO}_4 = 776 / \text{g} / \text{mol})$

الف) ۶/۴۴ (ب) ۳/۲۲ (ج) ۴/۲۹ (د) ۱۲/۸۷

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۳۰۷- عدد اکسایش ید در کدام گونه‌ی شیمیایی از همه کم تر است؟

الف) ICl_2^- (ب) I^- (ج) ICl_4^- (د) IF ۳۰۸- مخلوطی از $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ و CuSO_4 معادل ۱/۲۴۵g وزن دارد. این مخلوط را گرم می‌کنیم تا تمام آب

تبلور خود را از دست بدهد. اگر جرم باقی‌مانده ۰/۸۳۲ گرم باشد، درصد مس (II) سولفات ۵ آبه در مخلوط اولیه

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

کدام است؟

 $(\text{CuSO}_4 = 160, \text{H}_2\text{O} = 18)$ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$

الف) ۹۲/۱۵ (ب) ۶۶/۸۳ (ج) ۵۱/۰۸ (د) ۶۰/۱۴

(مرحله ۱ دوره ۱۸)

۳۰۹- کدام مولکول ناقطبی است؟

الف) CCl_4 (ب) PCl_3 (ج) CSO (د) POCl_3

(مرحله ۱ دوره ۲۰)

۳۱۰- عدد اکسایش فسفر در $\text{K}[\text{PF}_6]$ با عدد اکسایش فسفر در کدام ترکیب یکسان است؟الف) NaH_2PO_4 (ب) P_4 (ج) H_3PO_3 (د) H_3PO_4

۳۱۱- در چه تعداد از گونه‌های شیمیایی شناخته شده‌ی زیر از نیتروژن، حالت اکسایش قراردادی نیتروژن مثبت

(مرحله ۱ دوره ۲۰)

است؟

 $\text{NH}_3, \text{N}_2\text{H}_4, \text{NH}_2\text{OH}, \text{N}_2, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}, \text{NO}_2^-, \text{NO}_2, \text{NO}_3^-$

الف) ۴ (ب) ۳ (ج) ۵ (د) ۶

۳۱۲- هر قدر تعداد یون‌های یک محلول بیش تر باشد آن محلول الکترولیت قوی‌تری است. کدام‌یک از

(مرحله ۱ دوره ۲۰)

محلول‌های زیر قوی‌ترین الکترولیت است؟

الف) CCl_4 (ب) HF به صورت محلول آبی (ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (د) LiNO_3 به صورت محلول آبی

۳۱۳- آنیون کدام عنصر زیر شعاع بزرگتری دارد؟

(الف) S_{16} (ب) P_{15} (ج) Cl_{17} (د) O_8

۳۱۴- کدام مولکول دارای گشتاور دوقطبی است؟

(الف) $SiCl_4$ (ب) CHF_3 (ج) BF_3 (د) XeF_4 (خطی)

۳۱۵- در چه تعداد از مولکول‌های زیر پیوندهای کووالانسی قطبی وجود دارد؟

(الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۲

S_8 $RbCl$ BF_3 P_4 Br_2 SF_6

۳۱۶- با در نظر گرفتن رابطه‌ی کلی $\frac{(1/0.7 \times 10^5) \gamma |Z_+||Z_-|}{r_+ + r_-}$ برای محاسبه‌ی انرژی شبکه که در آن γ برابر تعداد

یون‌ها، Z_+ و Z_- قدر مطلق بارهای مثبت و منفی و r_+ و r_- شعاع کاتیون و آنیون است، انرژی شبکه‌ی کدام ترکیب یونی از همه بیش تر است؟

(فاصله‌ی بین یونی: $MgO=212pm$ ، $CaF=233pm$ ، $MgCl=253pm$ ، $CsF=300pm$)

(الف) MgO (ب) CaF_2 (ج) $MgCl_2$ (د) CsF

۳۱۷- در کدام گزینه هر دو گونه، شکل هندسی مشابه دارند؟

(الف) BF_3 و NF_3 (ب) O_3 و NH_3^- (ج) OF_2 و BeF_2 (گازی) (د) NO_2 و CS_2

۳۱۸- X به گروه ششم جدول تناوبی تعلق دارد. در کدام مورد باری که به گونه‌ی مورد نظر نسبت داده شده نادرست است؟

(الف) HX^- (ب) XO_3^{2-} (ج) HXO_4^- (د) XO_4^{2-}

۳۱۹- کدام ترتیب درست است؟

(الف) شعاع یونی: $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$ (ب) واکنش پذیری: $Li > Na > K > Rb$

(ج) نقطه‌ی جوش: $HF > H_2O > NH_3$ (د) نقطه‌ی جوش: $H_2O > H_2Te > H_2Se > H_2S$

۳۲۰- در بین مولکول‌های زیر چه تعداد مولکول قطبی می‌توان یافت که کلیه‌ی پیوندهای آن قطبی (پخش نامتقارن بار) باشد؟

(الف) ۳ (ب) ۲ (ج) ۱ (د) ۴

H_2O_2 C_2H_6 SiH_4F_2 SO_2 $BeCl_2$ (گازی)

۳۲۱- در کدام گزینه عدد اکسایش دو عنصری که زیر آن خط کشیده شده است، یکسان است؟

(الف) OF_2 و OCl_2 (ب) NH_4 NO_3 (ج) $ClBr_3$ و ClF_3 (د) NaF و CaH_2

۳۲۲- در کدام گزینه انرژی شبکه‌ی بلور سدیم فلوئورید NaF از هر دو ترکیب داده شده بیش تر است؟

(الف) KF ، $NaCl$ (ب) LiF ، Na_2O (ج) LiF ، KCl (د) AlF_3 ، MgF_2

۳۲۳- کدام مقایسه نادرست است؟

(الف) نقطه‌ی جوش: $CH_4 < SiH_4 < GeH_4$ (ب) نیروی بین مولکولی: $F_2 < Br_2 < I_2$

(ج) شعاع یونی: $Ca^{2+} > S^{2-} > Ga^{3+}$ (د) واکنش پذیری: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

۳۲۴- HA یک اسید ضعیف است. این اسید به طور جزئی در آب به H^+ و A^- یونیده می‌شود. وقتی ۱ مول HA در مقدار مناسبی آب حل شود، مجموع مولکول‌های HA یونیزه نشده و یون‌های H^+ و A^- در محلول روی هم برابر ۱/۱ مول می‌شود. درصد تفکیک یونی HA در شرایط داده شده کدام است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۲)

الف) ۱۱٪ (ب) ۱۰٪ (ج) ۵٪ (د) ۱٪

۳۲۵- پودر تجارتي کلسیم کلرید دارای ۷۲ درصد $CaCl_2$ و ۱۰ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد افزایش یافته است. درصد $CaCl_2$ در محصول نقاش نهایی چه قدر است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۲) الف) ۶۹٪ (ب) ۶۲٪ (ج) ۵۸٪ (د) ۶۴٪

۳۲۶- کدام عبارت نادرست است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۳)

الف) انرژی شبکه‌ی بلور NaCl از LiCl کم‌تر است.
 ب) شعاع واندروالسی اتم یک عنصر از شعاع کووالانسی آن بزرگ‌تر است.
 ج) کلر در دو گونه‌ی Cl_2O و ClO_2^- عدد اکسایش +۱ دارد.
 د) تعداد پیوندهای کووالانسی در P_4 از CH_4 بیش‌تر است.

۳۲۷- عدد اکسایش Cu در $[Zn(NH_3)_4][CuCl_4]$ با عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام گونه یکسان است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۳)

الف) $Ag_2[HgI_4]$ (ب) $[Al(H_2O)_4(OH^-)_2]^+$ (ج) $[Fe(CN)_6SCN]^{3-}$ (د) $[Cu(CN)_4]^{2-}$

۳۲۸- انرژی شبکه‌ی کدام ترکیب بیش‌تر است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۳)

الف) CaO (ب) MgO (ج) Al_2O_3 (د) AlF_3

۳۲۹- در اثر افزودن ۰/۱ مول به کدام ترکیب به ۱ لیتر آب خالص، رسانایی الکتریکی بیش‌تری مشاهده می‌شود؟

(مرحله ۱ دوره ۲۳) الف) HCl (ب) $BaSO_4$ (ج) HF (د) CH_3OH

۳۳۰- چند گرم از KCl با یک گرم NaCl مخلوط شود تا نمونه‌ای مبتدی ۵۲ درصد وزنی کلر به دست آید؟

(مرحله ۱ دوره ۲۳) (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹) الف) ۰/۸۰ (ب) ۲/۰ (ج) ۱/۵۱ (د) ۲/۴۳

۳۳۱- عدد اکسایش اکسیژن در کدام گزینه بزرگ‌تر است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۴)

الف) OF_2 (ب) O_3 (ج) KO_2 (د) H_2O_2

۳۳۲- در گزینه‌های زیر انرژی‌های شبکه (بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$) مربوط به اکسیدهای فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب‌های سوم و چهارم داده شده است. انرژی شبکه اکسید سومین فلز قلیایی جدول تناوبی کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۴) الف) -۳۷۹۵ (ب) -۳۴۱۴ (ج) -۲۴۸۱ (د) -۲۲۳۸

۳۳۳- در چه تعداد از الگوهای زیر عنصر X می تواند اتم N باشد؟ در سرود صورت لزوم می توانید برای الگوهای مربوطه بار +۱ یا -۱ نیز در نظر بگیرید. (توجه: این الگوها نمایش فضایی مولکولها با یونها نیست و نشانه X= برای پیوند دوگانه است)

(مرحله ۱ دوره ۲۴)



۱ (د)



۲ (ج)



۴ (ب)



۳ (الف)

(مرحله ۱ دوره ۲۴)

۳۳۴- عدد اکسایش تیتانیم در ترکیب $[\text{Ti}_x\text{Cl}_4][\text{PCl}_6]$ کدام است؟

۱ (د)

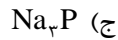
۲ (ج)

۳ (ب)

۴ (الف)

(مرحله ۱ دوره ۲۴)

۳۳۵- در کدام ترکیب فسفر پایین ترین عدد اکسایش را دارد؟



۳۳۶- اگر مولاریته یون H^+ در محلول ۰/۱۰ مولار برابر با ۰/۰۰۸۰ باشد، درصد تفکیک یونی HF در محلول داده شده کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۴)

۵ (د)

۸ (ج)

۱۰ (ب)

۲۰ (الف)

۳۳۷- در مخلوطی از KCl و KNO_3 مقدار پتاسیم ۴۳/۲٪ وزنی است. درصد وزنی KCl در این مخلوط چقدر است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۴)

۲۵ (د)

۴۳ (ج)

۳۳ (ب)

۴۰ (الف)

(مرحله ۱ دوره ۲۴)

۳۳۸- مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش زیر پس از موازنه برابر است با:



۶ (د)

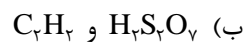
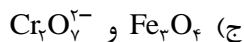
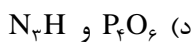
۵ (ج)

۸ (ب)

۱۱ (الف)

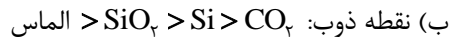
(مرحله ۱ دوره ۲۵)

۳۳۹- در کدام گزینه همه عناصر یکسان در هر گونه، اعداد اکسایش یکسان دارند؟



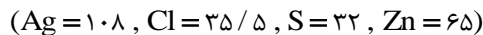
(مرحله ۱ دوره ۲۵)

۳۴۰- کدام مقایسه نادرست است؟



۳۴۱- می خواهیم میزان یونهای سولفید و کلرید را در یک نمونه فاضلاب تعیین کنیم. برای این کار ابتدا ۵۰mL از نمونه فاضلاب را با مقدار اضافی محلول AgNO_3 مخلوط می کنیم. در نتیجه ۴۰۰mg رسوب AgCl و Ag_2S در ظرف تشکیل می شود. به ۵۰mL دیگر از این نمونه فاضلاب به مقدار اضافی ZnSO_4 می افزاییم که در نتیجه آن ۱۶mg رسوب ZnS ته نشین می شود. غلظت یون Cl^- در فاضلاب تقریباً چند ppm است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۵)



۱۸۳۹ (د)

۱۵۶۷ (ج)

۱۷۷۶ (ب)

۱۳۸۲ (الف)

(مرحله ۱ دوره ۲۵)

۳۴۲- درصد جرمی کدام عنصر در پوسته زمین بیشتر است؟

(د) کلسیم

(ج) سیلیسیم

(ب) آلومینیم

(الف) آهن

۳۴۳- سیکلوهگزان در کدام یک از حلال‌های زیر کمترین انحلال پذیری را دارد؟

الف) پنتانول (ب) دی‌اتیل اتر (ج) اتانول (د) هگزان

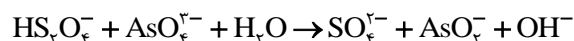
۳۴۴- اگر pK_b مربوط به A برابر با ۹/۴ باشد، pH محلول ۰/۱۰ مولار AH^+ کدام است؟

$$PK_a = 14 - PK_b$$

$$PK_a = -\log K_a$$

الف) ۴/۶ (ب) ۱/۸ (ج) ۲/۸ (د) ۵/۶

۳۴۵- پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری برای واکنش زیر چند است؟

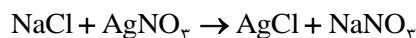
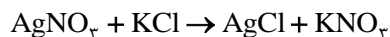


الف) ۹ (ب) ۱۲ (ج) ۱۰ (د) ۱۳

۳۴۶- یک نمونه ۰/۸۷۸۰ گرمی از مخلوط NaCl و KCl در آب حل شده و محلول با مقدار اضافی $AgNO_3$

واکنش می‌دهد تا ۱/۹۳۱ گرم $AgCl$ به دست آید. درصد جرمی NaCl در مخلوط چقدر است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۶)

$$(ag = 108, Cl = 35.5, K = 39, Na = 23)$$



الف) ۵۸ (ب) ۵۲ (ج) ۴۸ (د) ۴۲

۳۴۷- هر گاه درصد مولی B در تعادل $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ در دمای ۳۰۰K برابر با ۴۰ درصد و در دمای ۳۱۰K برابر با

۴۵ درصد باشد، آن گاه مفهوم کدام گزینه در مورد واکنش داده شده درست است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۶)

الف) افزایش فشار کل مخلوط تعادل باعث جابه‌جا شدن تعادل می‌شود.

ب) ثابت تعادل در دمای ۳۰۰K برابر با ۰/۴ است.

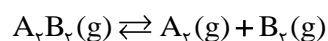
ج) کاتالیزگر تأثیر زیادی در جابه‌جا کردن این تعادل دارد.

د) واکنش داده شده گرماگیر است.

۳۴۸- ۰/۲۵ مول $A_2B_3(g)$ را در یک ظرف ۲ لیتری در دمای ثابت T قرار می‌دهیم تا تعادل زیر در آن برقرار

شود. هر گاه مجموع کل مول‌های گاز در تعادل برابر با ۰/۴۲ باشد، آن گاه ثابت تعادل واکنش، K، بر حسب

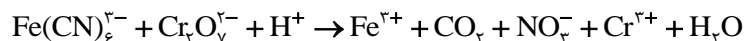
$Mol.L^{-1}$ کدام است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۶)



الف) ۰/۰۹ (ب) ۰/۳۶ (ج) ۰/۷۲ (د) ۰/۱۸

۳۴۹- در واکنش اکسایش- کاهش زیر، شمار الکترون‌های جابه‌جا شده (پس از موازنه واکنش) کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۷)



الف) ۴۸ (ب) ۶۰ (ج) ۳۰ (د) ۸۴

۳۵۰- واکنش کلی یک سلول الکتروشیمیایی به صورت $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ می‌باشد کدام گزینه نادرست است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

(الف) در اثر افزایش HNO_3 به محلول پای آند، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

(ب) نیم‌واکنش کاتدی سلول عبارت است از: $O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftharpoons 2H_2O$

(ج) در اثر افزایش $NaOH$ به محلول پای کاتد، ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(د) نیم‌واکنش آندی سلول عبارت است از: $4OH^- \rightleftharpoons O_2 + 4e + 2H_2O$

۳۵۵- مخلوطی از منیزیم سولفات بی‌آب و نمک خوراکی دارای جرمی معادل ۲۰ گرم می‌باشد. پس از جذب آب

توسط منیزیم سولفات و تشکیل منیزیم سولفات ۷ آبه، جرم این مخلوط به ۳۲/۶ گرم می‌رسد. درصد جرمی

نمک طعام در این مخلوط چقدر است؟ ($H=1, Cl=35/5, Na=23, O=16, S=32, Mg=24$)

(مرحله ۱ دوره ۲۷)



(د) ۶۴

(ج) ۶۰

(ب) ۴۰

(الف) ۲۸

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

۳۵۲- در کدام گزینه، عدد اکسایش کلر در دو ترکیب بیشترین تفاوت را دارد؟

(الف) PCl_3 و $Cu(ClO_3)_2$ (ب) $Fe(ClO_4)_3$ و S_2Cl_2 (ج) Cl_2O_7 و ClO_3^- (د) $HClO_3$ و KCl

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

۳۵۳- چه تعداد از مولکول‌های زیر قطبی هستند؟

$P_4, OCl_2, SF_6, SO_2Cl_2, CH_2Cl_2, PCl_3, CS_2$

(د) ۴

(ج) ۵

(ب) ۶

(الف) ۷

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

۳۵۴- کدام روند در رابطه با انرژی شبکه بلور نادرست است؟

(ب) $MgO > Na_2O > MgF_2$

(الف) $Cr_2O_3 > CaCl_2 > K_2S$

(د) $Fe_2O_3 > FeO > FeCl_2$

(ج) $Al_2O_3 > AlF_3 > NaF$

۳۵۵- pH محلول ۰/۰۵ مولار CH_3COOH با pH محلول 10^{-3} مولار HCl در شرایط یکسان برابر است. K_a

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

استیک اسید کدام است؟

(د) 5×10^{-6}

(ج) 2×10^{-5}

(ب) $1/8 \times 10^{-5}$

(الف) 5×10^{-5}

۳۵۶- اگر بدانیم pH محلولی از استیک اسید با درصد تفکیک یونی ۱/۲، یک واحد بزرگتر از pH محلول

هیدروفلوئوریک اسید با درصد تفکیک یونی ۲/۴ است. نسبت غلظت اولیه استیک اسید به هیدروفلوئوریک

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

اسید کدام است؟

(د) ۰/۰۵

(ج) ۰/۲

(ب) ۲۰

(الف) ۵

۳۵۷- چهار لیتر از محلول یک اسید ضعیف HA ، با $pH=4$ را با ۱ لیتر از محلول دیگری از همان اسید با $pH=3/5$

pH مخلوط می‌کنیم. pH محلول جدید کدام است؟ (فرض کنید همواره $[A^-]$ خیلی کمتر از $[HA]$ است)

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

(د) ۳/۶۰

(ج) ۳/۹۰

(ب) ۳/۷۸

(الف) ۳۶/۸

۳۵۸- در شرایط آزمایش، ۱۰۰mL از محلول ۰/۲ مولار اسید HA با چند میلی لیتر از محلول NH_۳ با pH = ۱۱/۳ و

درصد تفکیک یونی ۰/۵ به صورت کامل واکنش می دهد؟ (مرحله ۱ دوره ۲۷)

الف) ۵۰ (ب) ۲۰۰ (ج) ۱۰۰ (د) ۱۵۰

۳۵۹- اگر درصد جرمی X در اکسیدی از آن، با فرمول XO، برابر با ۸۴/۶ باشد، درصد جرمی آن در اکسید XO_۲

کدام است؟ (O = ۱۶) (مرحله ۱ دوره ۲۷)

الف) ۲۶/۷ (ب) ۷۳/۳ (ج) ۶۹/۲ (د) ۶۰

۳۶۰- ثابت تعادل غلظتی واکنش زیر در شرایط مناسب ۰/۰۱ است. اگر ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات در یک ظرف

در بسته ۱۰ لیتری در همان شرایط قرار داده شود، پس از برقراری تعادل، تنها کلسیم کربنات از جامد باقی مانده

جدا شده و در ۱۰ لیتر محلول آبی ۱ مولار HCl حل می شود. پس از تبخیر کامل، نمک جامد کلسیم کلرید باقی

می ماند. جرم نمک کلسیم کلرید خشک چقدر خواهد بود؟ (مرحله ۱ دوره ۲۷)



الف) ۱۱۱ گرم

ب) ۱۰۰ گرم

ج) واکنش تجزیه ی کلسیم کربنات کامل خواهد بود لذا کربناتی برای واکنش با HCl باقی نخواهد ماند.

د) با توجه به نداشتن مقدار تعادلی کلسیم اکسید کلسیم کربنات نمی توان راجع به این موضوع اظهار نظر کرد.

۳۶۱- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۷)



الف) ۱۶ (ب) ۶ (ج) ۱۳ (د) ۹

۳۶۲- n مول AB(g) را در یک ظرف به حجم ثابت ۲ لیتر و دمای ثابت T وارد می کنیم تا تعادل زیر در آن برقرار



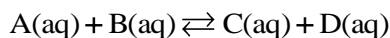
شود:

اگر این واکنش پس از ۸۰ درصد پیشرفت به تعادل ترمودینامیکی برسد، ثابت تعادل غلظتی آن کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۷)

الف) ۱/۶n (ب) ۳/۲n (ج) ۱/۶ (د) ۳/۲

۳۶۳- در تعادل:



فرض کنید غلظت های تعادلی در دمای ثابت T به صورت $[C] = [D] = 4[A] = 4[B]$ باشد. با توجه به آن، هر گاه از

A و B از خارج طوری به محیط تعادل در دمای ثابت T اضافه نمایم که غلظت هر یک به اندازه ۱۰ درصد افزایش

یابد، آن گاه در تعادل جدید چند درصد بر غلظت هر یک از C و D نسبت به غلظت های آن ها در تعادل اولیه

افزوده خواهد شد؟ (مرحله ۱ دوره ۲۷)

الف) ۸ (ب) ۱ (ج) ۴ (د) ۲

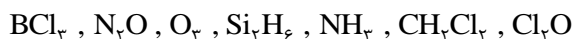
۳۶۴- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده شده کدام مقایسه نادرست است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

- (الف) شعاع اتمی $4s^1 > 3s^2 > 3p^4$
 (ب) واکنش‌پذیری $2p^5 > 2p^3 > 2p^6$
 (ج) رسانش الکتریکی $3p^1 > 3p^2 > 5p^2$
 (د) شعاع یونی یون‌های پایدار $3p^5 < 3p^4 < 3p^3$

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

۳۶۵- چه تعداد از مولکول‌های زیر قطبی هستند؟




(د) ۲




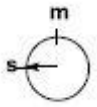
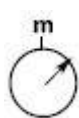
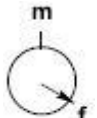
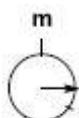
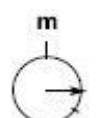
(ج) ۵

(ب) ۳

(الف) ۴

۳۶۶- در واکنش تعادلی تهیه آمونیاک $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ وضعیت سرعت‌سنج‌های هر دو واکنش رفت و برگشت در حالت تعادل به صورت  می‌باشد. در کدام گزینه، سرعت‌سنج‌ها لحظه اعمال تغییرات مشخص شده را به درستی نشان می‌دهند؟

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

رفت	برگشت	اعمال تغییرات	
		افزایش فشار	a
		کاهش غلظت آمونیاک	b
		افزایش دما	c
		ورود کاتالیزگر	d

(د) b و c و d

(ج) a و c و d

(ب) b و c

(الف) b و d

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

۳۶۷- عدد اکسایش کروم در CrO_5 کدام است؟ (عدد اتمی کروم ۲۴ است)

(د) ۱۰

(ج) ۶

(ب) ۳

(الف) ۲

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

۳۶۸- مجموع ضرایب واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



(د) ۱۱

(ج) ۲۲

(ب) ۲۴

(الف) ۱۰

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

pH - ۳۶۹ چه تعداد از محلول‌های زیر بیشتر از هفت می‌باشد؟

 $(pK_a \text{HCN} = 9/4, pK_a \text{CH}_3\text{COOH} = pK_b \text{NH}_3 = 4/75)$ $\text{NH}_4\text{CN} (0/01 \text{M})$ $\text{HCl} (0/01 \text{M})$ $\text{NH}_4\text{CF}_3\text{COO} (0/01 \text{M})$ $\text{NaCl} (0/01 \text{M})$ CrO_5 آب مقطر در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد $\text{NH}_4\text{Cl} (0/01 \text{M})$

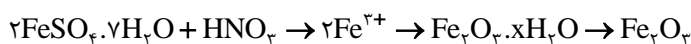
(د) ۳

(ج) ۱

(ب) ۰

(الف) ۲

۳۷۰-۵۰ عدد قرص آهن خوراکی جمعاً با جرم ۵۵/۳۳ گرم را کاملاً پودر کرده و به خوبی مخلوط می‌کنیم. ۳ گرم از این پودر را در HNO_3 حل کرده و حرارت می‌دهیم تا تمام آهن موجود در نمونه به Fe(III) تبدیل شود. سپس با افزایش pH، کل آهن به صورت $\text{Fe}_x\text{O}_y \cdot x\text{H}_2\text{O(s)}$ رسوب می‌کند. پس از خشک کردن رسوب، ۰/۲۶۴ گرم Fe_xO_y جامد و بدون آب به دست می‌آید. اگر کل آهن موجود در نمونه‌ی قرص خوراکی به شکل $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ باشد، به طور متوسط در هر قرص چند گرم از این ترکیب وجود دارد؟ (مرحله ۱ دوره ۲۸)

 $(N = 14, H = 1, S = 32, O = 16, Fe = 56)$ 

(د) ۰/۵۱

(ج) ۰/۵۵

(ب) ۰/۶۸

(الف) ۰/۳۴

۳۷۱- MnO_2 موجود در ۵ گرم از یک نمونه جامد به صورت کامل با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl واکنش می‌دهد و گاز کلر تولید می‌کند. اگر برای خنثی کردن HCl باقی‌مانده از واکنش قبل به ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار نیاز باشد، با فرض اینکه تنها گونه‌ای که در نمونه اولیه با HCl واکنش می‌دهد، MnO_2 باشد، درصد جرمی MnO_2 در نمونه جامد کدام است؟ ($O = 16, Mn = 55$) (مرحله ۱ دوره ۲۸)



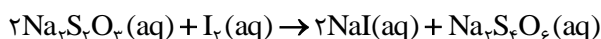
(د) ۲۶/۵

(ج) ۴۳/۵

(ب) ۱۰/۹

(الف) ۲۱/۸

۳۷۲- برای اندازه‌گیری مقدار ید در یک نمونه، از سدیم تیوسولفات استفاده می‌شود:



به یک نمونه حاوی KI و I_2 به وزن ۰/۲ گرم، مقدار اضافی محلول تیوسولفات سدیم اضافه شده و سپس کل I^- موجود با افزودن محلول AgNO_3 به صورت AgI رسوب داده می‌شود. اگر جرم کل رسوب ۰/۳۲۷ حاصل گرم باشد، چند درصد جرمی از جامد اولیه KI می‌باشد؟ ($I = 127, K = 39, Ag = 108$) (مرحله ۱ دوره ۲۸)

(د) ۵۵

(ج) ۴۰

(ب) ۶۰

(الف) ۵۰

۳۷۳- چگالی کربنات کلسیم 2g/cm^3 است. ۴۵/۰ گرم کربنات کلسیم جامد درون محفظه‌ای به حجم ۳۰/۰ لیتر قرار می‌گیرد. پس از گذشت مدت زمان کافی در دمای ۲۹۸ کلوین، چند گرم جامد در ظرف باقی خواهد ماند؟ (مرحله ۱ دوره ۲۸)

 $(C = 12, Ca = 40, O = 16)$  $K_c = [\text{CO}_2] = 0/018$

(د) ۲۵/۲

(ج) ۲۳/۸

(ب) ۲۱/۲

(الف) ۱۹/۸

۳۷۴- به منظور آبکاری صنعتی یک قطعه فلزی با کروم، از محلول آبکاری سولفات کروم (III) به عنوان الکترولیت و از گرافیت به عنوان آند استفاده می‌شود. اگر بار الکتریکی جاری شده در مدار در فرایند آبکاری هر قطعه حدود ۲۰۱۰ کولن باشد، پس از آبکاری ۱۰۰۰ قطعه فلزی، چند گرم سولفات کروم (III) باید به محلول اضافه شود تا غلظت کروم به مقدار اولیه باز گردد؟ (یک مول الکترون ۹۶۵۰۰ کولن بار دارد، $O=۱۶$ ، $S=۳۲$ ، $Cr=۵۲$)

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

الف) ۴۰۸۲ (ب) ۱۵۴۰ (ج) ۲۷۲۲ (د) ۱۳۶۱

۳۷۵- فرض کنید ثابت تعادل واکنش $A_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ در یک ظرف در حجم ثابت ۲ لیتر و در دمای ثابت ۱۰۰۰K هزار برابر با $10^{-3} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ باشد و تعادل از قرار دادن ۰/۵۵ مول $A_2(s)$ در ظرف تعادل در دمای داده شده حاصل شده باشد. با توجه به آن، تعداد مول‌های $A(g)$ و $A_2(s)$ در ظرف در موقع تعادل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

الف) ۰/۲ و ۰/۴۵ (ب) ۰/۰۵ و ۰/۵۲۵ (ج) ۰/۱ و ۰/۵ (د) ۰/۱ و ۰/۴۵

۳۷۶- $N_2(g)$ و $H_2(g)$ به نسبت مولی ۱ و ۳ در دمای ۷۲۲K و در شرایط بهینه در یک واکنش‌گاه با هم مخلوط می‌کنیم و فشار کل را روی ۹۰۰atm ثابت نگه می‌داریم تا یک مخلوط به حالت تعادل شامل NH_3 ، N_2 و H_2 در شرایط در آن شرایط حاصل شود. هرگاه درصد مولی NH_3 در مخلوط به حالت تعادل مورد بحث در حدود ۶۰ باشد آن‌گاه در ۱۰۰۰ کیلوگرم از چنین مخلوطی چند گرم آمونیاک موجود است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

($H=۱$ و $N=۱۴$)

الف) ۶۵۰ (ب) ۷۵۰ (ج) ۵۵۰ (د) ۶۰۰

۳۷۷- فرض کنید واکنش $A(aq) + 2B(aq) \rightleftharpoons 2C(aq)$ در فاز محلول در دمای ثابت به حالت به حالت تعادل باشد و تعداد مول‌ها در مخلوط تعادل در مجموع برابر با ۳ مول و تعداد مول‌های C در تعادل ۳ برابر تعداد مول‌های A و ۱/۵ برابر تعداد مول‌های B در تعادل باشد و حجم محلول شامل مخلوط واکنش ۰/۵۰ لیتر در نظر گرفته شود. با توجه به آن، ثابت تعادل واکنش داده شده کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۸)

الف) ۴/۵۰ (ب) ۲/۲۵ (ج) ۱/۱۲ (د) ۱/۵۰

۳۷۸- عنصر با آرایش الکترونی np^5 با هیدروژن یک ترکیب شیمیایی تشکیل می‌دهد. حلالیت این ترکیب در آب چگونه و از چه خاصیتی برخوردار است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

الف) محلول، خنثی (ب) نامحلول، خنثی (ج) محلول، قلیایی (د) محلول، اسیدی

۳۷۹- ترتیب افزایش شعاع یونی در یون‌های Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} (از راست به چپ) کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

الف) Mg^{2+}, Al^{3+}, Na^+ (ب) Mg^{2+}, Na^+, Al^{3+}

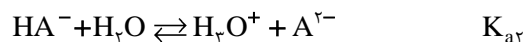
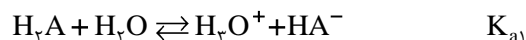
ج) Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} (د) Na^+, Al^{3+}, Mg^{2+}

۳۸۰- pH محلول $10^{-7} M$ هیدروکلریک اسید در آب چقدر است؟

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

الف) ۶/۰۰ (ب) ۷/۰۰ (ج) ۶/۹۹ (د) ۶/۷۹

۳۸۱- ثابت تفکیک یک اسید دو ظرفیتی به ترتیب $K_{a1} = 10^{-3}$ و $K_{a2} = 10^{-6}$ است. اگر این اسید به صورت ذیل تفکیک شود، pH محلول ۰/۱ مولار این اسید در آب چقدر است؟ (مرحله ۱ دوره ۲۹)



(د) ۱ <

(ج) ۱

(ب) ۱/۵

(الف) ۲

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

۳۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در تأثیر یون پرمنگنات بر پارا زایلن، تغییر عدد اکسایش اتم کربن در گروه متیل ۶ است.

- واکنش پذیری متان (CH_4) از سیلان بیشتر است.

- در $ZnCl_2$ ، هر دو عنصر کلر و Zn به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

- در شهرهای صنعتی نیم‌واکنش کاتدی فرایند خوردگی می‌تواند به صورت $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ باشد.

- با افزایش دما رنگ مخلوط تعادلی گازی $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ تیره‌تر و ثابت تعادل آن کوچکتر می‌شود.

(د) ۱

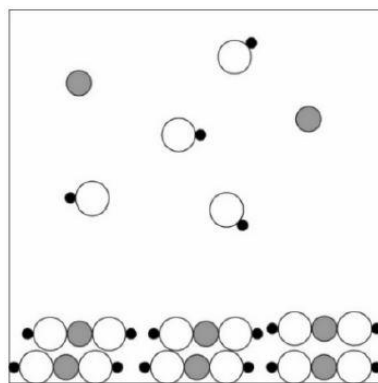
(ج) ۲

(ب) ۴

(الف) ۳

۳۸۷- ترکیب فرضی X به خوبی در آب حل نمی‌شود. اگر هر یک از گونه‌های داده شده در شکل زیر هم‌ارز ۰/۰۰۵ مول باشد، ثابت تعادل و pH محلول آبی زیر در شرایط مناسب به ترتیب کدامند؟ حجم ظرفیت ۲۰ لیتر است.

(مرحله ۱ دوره ۲۹)



(ب) 5×10^{-5} ، ۱۱/۳

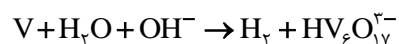
(الف) 4×10^{-6} ، ۱۲/۳

(د) $6/25 \times 10^{-6}$ ، ۱۱/۷

(ج) 5×10^{-10} ، ۱۱

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

۳۸۴- مجموع ضرایب واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



(د) ۲۵

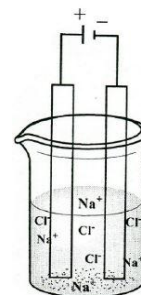
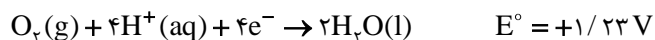
(ج) ۳۱

(ب) ۳۹

(الف) ۳۵

۳۸۵- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، با اعمال پتانسیل به پیل داده شده چه اتفاقی می‌افتد؟

(مرحله ۱ دوره ۲۹)



الف) با ۱/۳۵ ولت، در کاتد Na و در آند Cl_2 تولید می‌شود.

ب) با ۲/۰۶ ولت، در کاتد O_2 و در آند H_2 تولید می‌شود.

ج) با ۲/۰۶ ولت، در کاتد H_2 و در آن O_2 تولید می‌شود.

د) با ۱/۳۵ ولت، در کاتد Cl_2 و در آن Na تولید می‌شود.

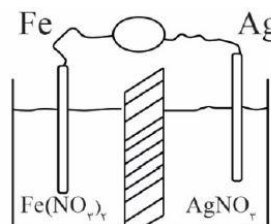
۳۸۶- اگر در هر دو شکل a و b مقدار ۰/۱ مول فلز نقره کاهش پیدا کند، اختلاف میان تغییر جرم تیغه‌های آهنی

(مرحله ۱ دوره ۲۹)

در این دو شکل چند گرم است؟ (جرم اتمی Ag: ۱۰۸، Fe: ۵۶)



(a)



(b)

ب) ۵/۲

الف) ۱۰/۸

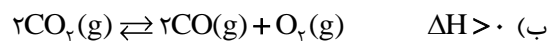
د) تغییر جرم هر دو تیغه یکسان است.

ج) ۴/۲

۳۸۷- کدام‌یک از واکنش‌های داده شده، با افزایش فشار به سمت چپ (واکنش برگشت) و با افزایش دما به سمت

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

راست (واکنش رفت) جابه‌جا می‌شود؟



۳۸۸- در عبارتهای زیر، X به یکی از عناصر Ca، Fe، Pb، یا Cu اشاره دارد. X کدام گزینه است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

- X(s) در محلول ۱ mol/L HCl(aq) واکنش می‌دهد و $XCl_x(aq)$ و $H_x(g)$ تولید می‌کند.
 - در شرایط استاندارد، واکنش $3X^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3X(s) + 2Al^{3+}(aq)$ خودبه‌خودی است.
 - در شرایط استاندارد X(s) عامل کاهندهٔ بهتری از Co(s) است.

نیم‌واکنش	E°
$Ca^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ca(s)$	-۲/۸۴ V
$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶ V
$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴ V
$Co^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Co(s)$	-۰/۲۸ V
$Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s)$	-۰/۱۳ V
$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	۰/۰۰ V
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	۰/۳۴ V
$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$	۱/۱۸ V

Pb (د) Fe (ج) Ca (ب) Cu (الف)

۳۹۳- اضافه کردن ۱۰ میلی‌لیتر از کدام یک از موارد زیر به ۱۰ میلی‌لیتر از محلول ۵ mmol/L HCl، بیشترین

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

تأثیر را روی pH محلول دارد؟

- الف) سدیم سولفات ب) سدیم نیترات
 ج) سدیم کلرید د) سدیم فلوئورید

۳۹۰- محلولی از اگزالیک اسید با حجم ۱۲ mL، با محلول استاندارد پتاسیم پرمنگنات ۰/۰۰۷۷ mol/L تیترو می‌شود. اگر بدانیم که فرآورده‌های واکنش تیتراسیون Mn^{2+} و گاز کربن دی‌اکسید است و برای ظاهر شدن رنگ پرمنگنات در محلول تیترو شده، باید حداقل ۱۲/۶ میلی‌لیتر از محلول پرمنگنات اضافه شود، غلظت آنیون

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

اگزالات ($C_2O_4^{2-}$) کدام است؟

- الف) ۰/۰۲ ب) ۰/۰۱ ج) ۰/۰۵۵ د) ۰/۳

۳۹۱- اضافه کردن پودر فلزات روی و قلع به ترتیب موجب ایجاد چه رنگی در محلول وانادیم (V) می‌شود؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

Mn^{2+} (آبی) Mn^{2+} (زرد) $VO_2^+(aq)$	$E^\circ = 1.0 V$
$V^{3+}(aq) + H_2O(l)$ (سبز) $VO^{2+}(aq) + 2H^+(aq) + e^- \rightarrow V^{3+}(aq)$	$E^\circ = 0.34 V$
$V^{2+}(aq) + e^- \rightarrow V^{3+}(aq)$ (بنفش)	$E^\circ = -0.26 V$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	$E^\circ = -0.76 V$
$Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$	$E^\circ = -0.14 V$

الف) بنفش - بنفش ب) آبی - آبی ج) بنفش - سبز د) سبز - سبز

۳۹۲- قدرت اسیدی محلول 0.02 mol/L هیدروکلریک اسید در آب به قدرت اسیدی کدام یک از محلول های زیر نزدیک تر است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

الف) محلول 0.02 mol/L استیک اسید

ب) محلول 0.01 mol/L سولفوریک اسید + محلول 0.01 mol/L نیتریک اسید

ج) محلول 0.01 mol/L سولفوریک اسید

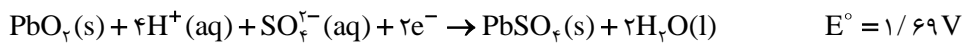
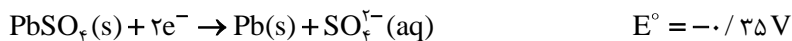
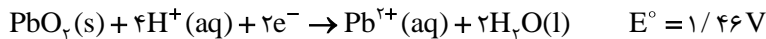
د) محلول 0.01 mol/L هیدروکلریک اسید + محلول 0.01 mol/L نیتریک اسید

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

۳۹۳- واکنش کلیه باتری سربی به صورت زیر است:



با توجه به نیم واکنش های کاهش زیر، E° باتری بر حسب ولت کدام است؟



الف) ۱/۳۴

ب) ۱/۸۱

ج) ۲/۰۴

د) ۱/۱۱

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

۳۹۴- در یک پیل سوختی:

الف) گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و یون هیدروژن در آند اکسید می شود و فراورده خروجی آب است.

ب) گاز اکسیژن در کاتد کاهش یافته و گاز هیدروژن در آند اکسید می شود و فراورده خروجی آب است.

ج) آب در کاتد کاهش یافته و اکسیژن در آند اکسید می شود و فراورده خروجی گاز هیدروژن است.

د) آب در آند کاهش یافته و در کاتد اکسید می شود و فراورده خروجی گاز هیدروژن و اکسیژن است.

۳۹۵- ترکیب هایی با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ و N_2F_4 را در نظر بگیرید. چند ایزومر ساختاری از این ترکیب ها

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟

الف) ۲

ب) ۴

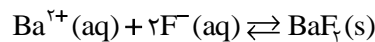
ج) ۳

د) بیشتر از ۵

۳۹۶- انحلال پذیری $\text{BaF}_2(\text{s})$ در آب و در دمای 25°C برابر با 0.018 mol/L است. ثابت تعادل واکنش زیر کدام

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

است؟



الف) 3×10^{-3}

ب) 2×10^{-5}

ج) 3×10^{-4}

د) 4×10^{-4}

۳۹۷- مایع درون سلول های موجودات زنده، pH حدود ۷/۱۵ دارد. نسبت غلظت یون H_2PO_4^- به HPO_4^{2-} در

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

این مایع کدام است؟

$$\frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6.2 \times 10^{-8}$$

الف) ۰/۸۸

ب) ۱/۱۴

ج) ۲/۲۸

د) ۰/۴۴

۳۹۸- برای واکنش $SbCl_5(g) \rightleftharpoons SbCl_3(g) + Cl_2(g)$ در دمای معین ثابت تعادل $K_c = 0.30$ است. اگر در یک ظرف ۲/۵ لیتری، ۰/۳۰۰ مول $SbCl_3$ با ۰/۱۵۰ مول Cl_2 مخلوط شود، در لحظه تعادل غلظت $SbCl_5$ چند مول بر لیتر خواهد بود؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)

(د) ۰/۰۶۴

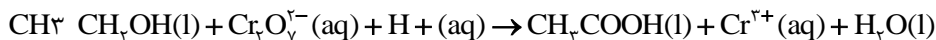
(ج) ۰/۰۴۳

(ب) ۰/۱۱

(الف) ۰/۱۷

۳۹۹- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)



(د) ۳۶

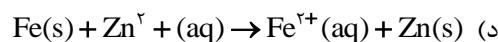
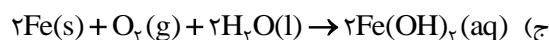
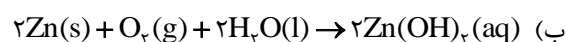
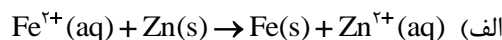
(ج) ۳۹

(ب) ۴۰

(الف) ۲۸

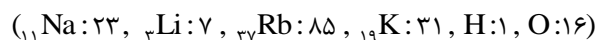
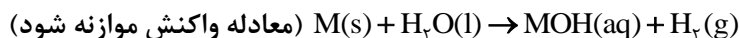
۴۰۰- کدام یک از واکنش‌های زیر به فرایند خوردگی الکتروشیمیایی آهن گالوانیزه در محل خراش ایجاد شده بر آن مربوط است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۰)



۴۰۱- ۰/۵۷۵ گرم از یک فلز قلیایی (M) به مقداری آب افزوده و پس از انجام کامل واکنش، حجم محلول به ۵ لیتر رسانده می‌شود. اگر حجم گاز هیدروژن تولید شده در شرایط STP برابر ۰/۲۸ لیتر باشد، چند عبارت زیر درست است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۱)



(الف) این عنصر در دوره‌ای از جدول تناوبی قرار دارد که ۲۵ درصد عنصرهای آن یک‌حرفی هستند.

(ب) در این عنصر، شمار الکترون‌ها با $I=0$ ، یک واحد کمتر از شمال الکترون‌ها با $I=1$ است.

(ج) pH این محلول در دمای اتاق برابر ۱۰/۷ است.

(د) طول موج رنگ شعله‌ی این عنصر از طول موج رنگ شعله‌ی عنصر مس بلندتر است.

(د) ۴

(ج) ۱

(ب) ۲

(الف) ۳

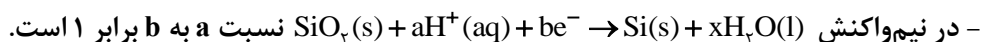
۴۰۲- چند عبارت زیر درست است؟

(مرحله ۱ دوره ۳۱)

- در فرمول مولکولی روغن زیتون $(C_{\Delta y}H_xO_y)$ ، مقدار $x+y$ برابر با شمار هیدروژن در فرمول مولکولی چربی کوهان شتر است.

- اگر نسبت شمار اتم‌های H به C در یک آلکان برابر ۲/۵ باشد، نام یکی از ایزومرهای آن ۲- متیل پروپان است.

- تنوع عدد اکسایش در فلزها را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.



نسبت a به b برابر ۱ است.

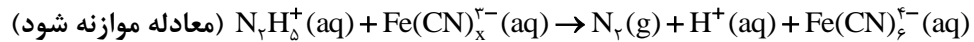
(د) ۳

(ج) ۱

(ب) ۲

(الف) ۴

۴۰۳- اگر درصد آهن در یون $\text{Fe}(\text{CN})_x^{2-}$ به تقریب برابر $26/4\%$ باشد، نسبت مجموع ضریب‌های فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده زیر کدام است؟ (Fe:۵۶، C:۱۲، N:۱۴) (مرحله ۱ دوره ۳۱)



(الف) ۲ (ب) ۱ (ج) $1/5$ (د) ۳

۴۰۴- واکنش زیر را در نظر بگیرید:



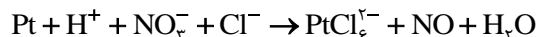
چنانچه در فشار 749mmHg و دمای 25°C ، گاز فسفین تولید شود، برای خنثی کردن کامل کلسیم هیدروکسید تولید شده به چند میلی‌لیتر از یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار با $\text{pH} = 2$ و درصد یونش $1/10$ نیاز است؟ (مرحله ۱ دوره ۳۱)

(الف) ۲۱ (ب) ۲۷ (ج) ۵۳ (د) ۴۱

۴۰۵- اگر بر اثر برقکافت سدیم کلرید مذاب، $1/20.4 \times 10^{24}$ الکترون مبادله شود، تفاوت جرم واکنش‌دهنده مصرفی با جرم ماده‌ی تولید شده در آند، چند گرم است؟ (Na:۲۳، Cl:۳۵/۵) (مرحله ۱ دوره ۳۱)

(الف) $7/1$ (ب) $4/6$ (ج) ۴۶ (د) ۷۱

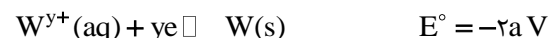
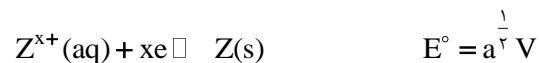
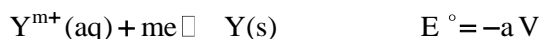
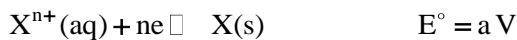
۴۰۶- به مخلوط سه حجم HCl و یک حجم HNO_3 (نسبت ۳ به ۱) تیزاب سلطانی گفته می‌شود که به‌واسطه داشتن همزمان عوامل اکسنده و کمپلکس‌کننده بر فلزات نجیبی مثل طلا و پلاتین به راحتی اثر گذاشته و به ترتیب زیر آن‌ها را در خود حل می‌کند:



مشخص کنید با جابه‌جایی یک مول الکترون در واکنش بالا بین ذره‌ی اکسنده و کاهنده، چند گالن گاز NO در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ (هر گالن $4/546$ لیتر است) (مرحله ۱ دوره ۳۱)

(الف) $1/46$ (ب) $4/16$ (ج) $6/14$ (د) $1/64$

۴۰۷- با توجه به اطلاعات داده شده‌ی زیر کدام گزینه درست است؟ ($a < 1$) (مرحله ۱ دوره ۳۱)



(الف) واکنش $x\text{W}^{y+}(\text{aq}) + y\text{Z}(\text{s}) \rightarrow y\text{Z}^{x+}(\text{aq}) + x\text{W}(\text{s})$ در شرایط استاندارد خودبه‌خودی است.

(ب) در بین گونه‌های داده شده Z ضعیف‌ترین کاهنده است.

(ج) در بین گونه‌های داده شده، یون X^{n+} قوی‌ترین اکسنده است.

(د) در آزمایشگاه در صورت نداشتن همزن شیشه‌ای، به راحتی می‌توان از میله فلزی Y برای هم زدن محلول نیترات Z استفاده کرد، بدون آنکه اتفاق خاصی مشاهده شود.

(الف) ۱۰ (ب) ۵ (ج) ۴ (د) ۹

۴۰۸- در صنعت، آبکاری اشیاء مختلف را با اهداف گوناگونی همچون حفاظت در مقابل خوردگی، افزایش استحکام و زیبایی انجام می‌دهند، که معمولاً با حاشیه‌هایی همراه است. برای مثال در آبکاری با نیکل، بعضی کارگران دچار خارش یا التهاب پوستی می‌شوند. در آبکاری یک مجسمه با نیکل، با عبور جریان ۵ آمپری، زمان لازم برای پوشش دادن این مجسمه با ۴/۸۹ گرم نیکل در محلول NiSO_4 کدام است؟ هر مول الکترون معادل ۹۶۵۰۰ کولن بار است. (Ni: ۵۸/۷)

(مرحله اول دوره ۳۱)

الف) ۵۰ ثانیه (ب) ۵ دقیقه (ج) ۵۰ دقیقه (د) ۵۳/۶ دقیقه

۴۰۹- موزلی و بر از شاگردان رادرفورد بودند که در پیشبرد مدل‌های اولیه اتمی نقش مهمی داشتند. موزلی در سال ۱۹۱۳ میلادی نشان داد که برای فرکانس تابش‌های X نشر شده از هر عنصر با عدد اتمی آن عنصر رابطه خطی زیر برقرار است:

$$\sqrt{\nu} = a(Z - b), \quad a \approx 5 \times 10^8 \sqrt{s}, \quad b \approx 1$$

در آرایش الکترونی عنصری که خط مربوط به آن در طیف پرتوی X در طول موج ۰/۱۵nm دیده می‌شود، چند الکترون با $l = 2$ (عدد کوانتومی فرعی) دیده می‌شود؟

(مرحله اول دوره ۳۱)

الف) ۱۰ (ب) ۵ (ج) ۴ (د) ۹

الف) ۳۶۱	الف) ۳۰۱	الف) ۲۴۱	الف) ۱۸۱	الف) ۱۲۱	الف) ۶۱	الف) ۱
ب) ۳۶۲	ب) ۳۰۲	ب) ۲۴۲	ب) ۱۸۲	ب) ۱۲۲	ب) ۶۲	ب) ۲
ج) ۳۶۳	ج) ۳۰۳	ج) ۲۴۳	ج) ۱۸۳	ج) ۱۲۳	ج) ۶۳	ج) ۳
د) ۳۶۴	د) ۳۰۴	د) ۲۴۴	د) ۱۸۴	د) ۱۲۴	د) ۶۴	د) ۴
ه) ۳۶۵	ه) ۳۰۵	ه) ۲۴۵	ه) ۱۸۵	ه) ۱۲۵	ه) ۶۵	ه) ۵
و) ۳۶۶	و) ۳۰۶	و) ۲۴۶	و) ۱۸۶	و) ۱۲۶	و) ۶۶	و) ۶
ز) ۳۶۷	ز) ۳۰۷	ز) ۲۴۷	ز) ۱۸۷	ز) ۱۲۷	ز) ۶۷	ز) ۷
ح) ۳۶۸	ح) ۳۰۸	ح) ۲۴۸	ح) ۱۸۸	ح) ۱۲۸	ح) ۶۸	ح) ۸
ط) ۳۶۹	ط) ۳۰۹	ط) ۲۴۹	ط) ۱۸۹	ط) ۱۲۹	ط) ۶۹	ط) ۹
ث) ۳۷۰	ث) ۳۱۰	ث) ۲۵۰	ث) ۱۹۰	ث) ۱۳۰	ث) ۷۰	ث) ۱۰

الف) ۳۷۱	الف) ۳۱۱	الف) ۲۵۱	الف) ۱۹۱	الف) ۱۳۱	الف) ۷۱	الف) ۱۱
ب) ۳۷۲	ب) ۳۱۲	ب) ۲۵۲	ب) ۱۹۲	ب) ۱۳۲	ب) ۷۲	ب) ۱۲
ج) ۳۷۳	ج) ۳۱۳	ج) ۲۵۳	ج) ۱۹۳	ج) ۱۳۳	ج) ۷۳	ج) ۱۳
د) ۳۷۴	د) ۳۱۴	د) ۲۵۴	د) ۱۹۴	د) ۱۳۴	د) ۷۴	د) ۱۴
ه) ۳۷۵	ه) ۳۱۵	ه) ۲۵۵	ه) ۱۹۵	ه) ۱۳۵	ه) ۷۵	ه) ۱۵
و) ۳۷۶	و) ۳۱۶	و) ۲۵۶	و) ۱۹۶	و) ۱۳۶	و) ۷۶	و) ۱۶
ز) ۳۷۷	ز) ۳۱۷	ز) ۲۵۷	ز) ۱۹۷	ز) ۱۳۷	ز) ۷۷	ز) ۱۷
ح) ۳۷۸	ح) ۳۱۸	ح) ۲۵۸	ح) ۱۹۸	ح) ۱۳۸	ح) ۷۸	ح) ۱۸
ط) ۳۷۹	ط) ۳۱۹	ط) ۲۵۹	ط) ۱۹۹	ط) ۱۳۹	ط) ۷۹	ط) ۱۹
ث) ۳۸۰	ث) ۳۲۰	ث) ۲۶۰	ث) ۲۰۰	ث) ۱۴۰	ث) ۸۰	ث) ۲۰

الف) ۳۸۱	الف) ۳۲۱	الف) ۲۶۱	الف) ۲۰۱	الف) ۱۴۱	الف) ۸۱	الف) ۲۱
ب) ۳۸۲	ب) ۳۲۲	ب) ۲۶۲	ب) ۲۰۲	ب) ۱۴۲	ب) ۸۲	ب) ۲۲
ج) ۳۸۳	ج) ۳۲۳	ج) ۲۶۳	ج) ۲۰۳	ج) ۱۴۳	ج) ۸۳	ج) ۲۳
د) ۳۸۴	د) ۳۲۴	د) ۲۶۴	د) ۲۰۴	د) ۱۴۴	د) ۸۴	د) ۲۴
ه) ۳۸۵	ه) ۳۲۵	ه) ۲۶۵	ه) ۲۰۵	ه) ۱۴۵	ه) ۸۵	ه) ۲۵
و) ۳۸۶	و) ۳۲۶	و) ۲۶۶	و) ۲۰۶	و) ۱۴۶	و) ۸۶	و) ۲۶
ز) ۳۸۷	ز) ۳۲۷	ز) ۲۶۷	ز) ۲۰۷	ز) ۱۴۷	ز) ۸۷	ز) ۲۷
ح) ۳۸۸	ح) ۳۲۸	ح) ۲۶۸	ح) ۲۰۸	ح) ۱۴۸	ح) ۸۸	ح) ۲۸
ط) ۳۸۹	ط) ۳۲۹	ط) ۲۶۹	ط) ۲۰۹	ط) ۱۴۹	ط) ۸۹	ط) ۲۹
ث) ۳۹۰	ث) ۳۳۰	ث) ۲۷۰	ث) ۲۱۰	ث) ۱۵۰	ث) ۹۰	ث) ۳۰

الف) ۳۹۱	الف) ۳۳۱	الف) ۲۷۱	الف) ۲۱۱	الف) ۱۵۱	الف) ۹۱	الف) ۳۱
ب) ۳۹۲	ب) ۳۳۲	ب) ۲۷۲	ب) ۲۱۲	ب) ۱۵۲	ب) ۹۲	ب) ۳۲
ج) ۳۹۳	ج) ۳۳۳	ج) ۲۷۳	ج) ۲۱۳	ج) ۱۵۳	ج) ۹۳	ج) ۳۳
د) ۳۹۴	د) ۳۳۴	د) ۲۷۴	د) ۲۱۴	د) ۱۵۴	د) ۹۴	د) ۳۴
ه) ۳۹۵	ه) ۳۳۵	ه) ۲۷۵	ه) ۲۱۵	ه) ۱۵۵	ه) ۹۵	ه) ۳۵
و) ۳۹۶	و) ۳۳۶	و) ۲۷۶	و) ۲۱۶	و) ۱۵۶	و) ۹۶	و) ۳۶
ز) ۳۹۷	ز) ۳۳۷	ز) ۲۷۷	ز) ۲۱۷	ز) ۱۵۷	ز) ۹۷	ز) ۳۷
ح) ۳۹۸	ح) ۳۳۸	ح) ۲۷۸	ح) ۲۱۸	ح) ۱۵۸	ح) ۹۸	ح) ۳۸
ط) ۳۹۹	ط) ۳۳۹	ط) ۲۷۹	ط) ۲۱۹	ط) ۱۵۹	ط) ۹۹	ط) ۳۹
ث) ۴۰۰	ث) ۳۴۰	ث) ۲۸۰	ث) ۲۲۰	ث) ۱۶۰	ث) ۱۰۰	ث) ۴۰

الف) ۴۰۱	الف) ۳۴۱	الف) ۲۸۱	الف) ۲۲۱	الف) ۱۶۱	الف) ۱۰۱	الف) ۴۱
ب) ۴۰۲	ب) ۳۴۲	ب) ۲۸۲	ب) ۲۲۲	ب) ۱۶۲	ب) ۱۰۲	ب) ۴۲
ج) ۴۰۳	ج) ۳۴۳	ج) ۲۸۳	ج) ۲۲۳	ج) ۱۶۳	ج) ۱۰۳	ج) ۴۳
د) ۴۰۴	د) ۳۴۴	د) ۲۸۴	د) ۲۲۴	د) ۱۶۴	د) ۱۰۴	د) ۴۴
ه) ۴۰۵	ه) ۳۴۵	ه) ۲۸۵	ه) ۲۲۵	ه) ۱۶۵	ه) ۱۰۵	ه) ۴۵
و) ۴۰۶	و) ۳۴۶	و) ۲۸۶	و) ۲۲۶	و) ۱۶۶	و) ۱۰۶	و) ۴۶
ز) ۴۰۷	ز) ۳۴۷	ز) ۲۸۷	ز) ۲۲۷	ز) ۱۶۷	ز) ۱۰۷	ز) ۴۷
ح) ۴۰۸	ح) ۳۴۸	ح) ۲۸۸	ح) ۲۲۸	ح) ۱۶۸	ح) ۱۰۸	ح) ۴۸
ط) ۴۰۹	ط) ۳۴۹	ط) ۲۸۹	ط) ۲۲۹	ط) ۱۶۹	ط) ۱۰۹	ط) ۴۹
ث) ۴۱۰	ث) ۳۵۰	ث) ۲۹۰	ث) ۲۳۰	ث) ۱۷۰	ث) ۱۱۰	ث) ۵۰

الف) ۴۱۱	الف) ۳۵۱	الف) ۲۹۱	الف) ۲۳۱	الف) ۱۷۱	الف) ۱۱۱	الف) ۵۱
ب) ۴۱۲	ب) ۳۵۲	ب) ۲۹۲	ب) ۲۳۲	ب) ۱۷۲	ب) ۱۱۲	ب) ۵۲
ج) ۴۱۳	ج) ۳۵۳	ج) ۲۹۳	ج) ۲۳۳	ج) ۱۷۳	ج) ۱۱۳	ج) ۵۳
د) ۴۱۴	د) ۳۵۴	د) ۲۹۴	د) ۲۳۴	د) ۱۷۴	د) ۱۱۴	د) ۵۴
ه) ۴۱۵	ه) ۳۵۵	ه) ۲۹۵	ه) ۲۳۵	ه) ۱۷۵	ه) ۱۱۵	ه) ۵۵
و) ۴۱۶	و) ۳۵۶	و) ۲۹۶	و) ۲۳۶	و) ۱۷۶	و) ۱۱۶	و) ۵۶
ز) ۴۱۷	ز) ۳۵۷	ز) ۲۹۷	ز) ۲۳۷	ز) ۱۷۷	ز) ۱۱۷	ز) ۵۷
ح) ۴۱۸	ح) ۳۵۸	ح) ۲۹۸	ح) ۲۳۸	ح) ۱۷۸	ح) ۱۱۸	ح) ۵۸
ط) ۴۱۹	ط) ۳۵۹	ط) ۲۹۹	ط) ۲۳۹	ط) ۱۷۹	ط) ۱۱۹	ط) ۵۹