



(مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه)

۲۰۱- نخستین بار وجود را در اتم کشف کرد و روشن ساخت که تابش‌های پرتوزا، از نوع پرتو متفاوت تشکیل شده‌است.

- (۱) موزلی - نوترون - دو
(۲) موزلی - هسته - سه
(۳) رادرفورد - نوترون - دو
(۴) رادرفورد - هسته - سه

۲۰۲- الکترون‌های آخرین زیر لایه اتم آنتیمون (${}_{51}\text{Sb}$)، در کدام عدد کوآنتومی با هم تفاوت دارند؟

- (۱) l (۲) n (۳) m_s (۴) m_l

عنصر					
A	B	C	D	E	F
۷۸۲	۱۰۰۴	۹۹۶	۱۲۴۳	۱۴۹۱	۴۱۴
$E_p \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$					

۲۰۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، که انرژی نخستین یونش (E_p) شش عنصر متوالی جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) E ، عنصری از گروه هالوژن‌هاست.
(۲) F ، عنصری از گروه IA جدول تناوبی است.
(۳) A و B فلزهای بسیار واکنش‌پذیر هستند.
(۴) C با D ترکیبی یونی با فرمول شیمیایی CD_p تشکیل می‌دهند.

۲۰۴- اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی X^- برابر با ۵۴ باشد، عنصر X ، در گروه جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر با است و با کلسیم، ترکیبی یونی با فرمول تشکیل می‌دهد.

- (۱) $CaX - ۵۳ - ۱۶$ (۲) $CaX_p - ۵۶ - ۱۷$ (۳) $CaX_p - ۵۳ - VIIA$ (۴) $CaX - ۵۵ - VIA$

۲۰۵- کدام مطلب درباره یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^{q+}$ ، نادرست است؟ (همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.)

- (۱) مقدار بار الکتریکی آن (q) برابر ۲- است.
(۲) اتم نیتروژن شماره ۵، دارای بار الکتریکی ۱- است.
(۳) اتم نیتروژن شماره ۳ دارای بار الکتریکی ۲+ است.
(۴) پیوندهای یگانه بین اتم‌های نیتروژن ۲ و ۳ و نیز ۴ و ۵ از نوع داتیو است.

۲۰۶- مولکول نفتالن، شامل اتم کربن است و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن، است و یک ترکیب است.

- (۱) ${}_{10}^8$ ، آروماتیک (۲) ${}_{10}^8$ ، حلقوی (۳) ${}_{12}^8$ ، آروماتیک (۴) ${}_{12}^8$ ، حلقوی

۲۰۷- در معادله کدام واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های مولی مواد، بزرگتر است؟



۲۰۸- در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

- (۱) $COCl_2$ ، $NOCl$ (۲) NO_2Cl ، $SOCl_2$ (۳) PCl_3 ، ClF_3 (۴) $COCl_2$ ، $SOCl_2$



الکترونگاتیوی	O	Cl	P	Ca	Be	Pb
عنصر	۳/۵	۳	۲/۱	۱	۱/۵	۱/۸

۲۰۹- براساس داده‌های جدول زیر، پیوند بین کدام دو اتم را یونی و پیوند بین کدام دو اتم را کووالانسی، در نظر می‌گیرند؟ (نماد عنصرها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) P, Cl - Ca, Cl (۲) Be, O - Ca, O (۳) P, Ca - P, O (۴) Be, Cl - Pb, Cl

۲۱۰- کدام دو ترکیب، ایزومر ساختاری یکدیگرند؟

(۱) متانول - دی متیل اتر (۲) استون - استالدهید (۳) اتانول - دی متیل اتر (۴) اتانول - دی اتیل اتر

۲۱۱- کدام فرمول مولکولی را می‌توان به سیکلوهگزان نسبت داد؟

(۱) C_6H_8 (۲) C_6H_{12} (۳) C_6H_{14} (۴) C_6H_{16}

۲۱۲- اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه IA، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مقدار ۷/۱ گرم

سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز، کدام است؟ ($O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۳ (۲) ۳۹ (۳) ۴۶ (۴) ۸۷

۲۱۳- از واکنش کامل ۷ گرم فلز آهن ۸۰ درصد خالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، در شرایطی که چگالی گاز

هیدروژن برابر $0.8 g.L^{-1}$ است، چند لیتر از این گاز به دست می‌آید؟ ($H = ۱, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۲/۱۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۱۲۵

۲۱۴- اگر یک ترکیب یونی از کلسیم دارای ۴۰/۵ درصد کلر، ۳۶/۶ درصد اکسیژن و ۲۲/۹ درصد کلسیم باشد فرمول آنیون این

ترکیب یونی، کدام است؟ ($O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)

(۱) ClO_4^- (۲) ClO_3^- (۳) ClO_2^- (۴) ClO_4^{2-}

۲۱۵- براساس واکنش $2Na_2O_3(s) + 2CO_2(g) \longrightarrow 2Na_2CO_3(s) + O_2(g)$ ، اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO_2

باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند لیتر هوا، کفایت می‌کنند؟

($C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۱۶- اگر در هر گرم از یک نمونه آب دریا، ۰/۱۲۲ میلی‌گرم یون $HCO_3^-(aq)$ وجود داشته باشد، برای تبدیل این یون‌ها به

یون $CO_3^{2-}(aq)$ در یک تن از این نمونه آب دریا، چند لیتر محلول $20 molL^{-1}$ سدیم هیدروکسید لازم است؟

($H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۲۱۷- اگر در واکنشی درون یک سیلندر با پیستون متحرک، ۲۱۵ کیلوژول گرما آزاد شود و ضمن آن، سامانه روی محیط،

۴۱/۸ کیلوژول کار انجام دهد، مقدارهای ΔH و ΔE این واکنش به ترتیب (از راست به چپ)، چند کیلوژول است؟

(۱) -۲۱۵، -۲۵۶/۸ (۲) -۲۱۵، -۱۷۳/۲ (۳) +۲۱۵، +۲۵۶/۸ (۴) +۲۱۵، +۱۷۳/۲

۲۱۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هر مول اتان با چهار مول اکسیژن می‌سوزد.
- (۲) در واکنش سوختن گاز اتن، آنتروپی افزایش می‌یابد.
- (۳) شعله سوختن اتین از شعله سوختن اتان داغ‌تر است.
- (۴) گرمای سوختن مولی اتن از گرمای مولی ساختن اتان بیش‌تر است.

۲۱۹- اگر گرمای تشکیل $N_2H_4(l)$ برابر $+90 \text{ kJmol}^{-1}$ و گرمای تبخیر مولی $N_2H_4(l)$ برابر با $+40 \text{ kJmol}^{-1}$ باشد، از تجزیه‌ی

$6/4$ گرم $N_2H_4(l)$ و تبدیل آن به گازهای N_2 و H_2 ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1$, $N = 14$: g.mol^{-1})

- (۱) $9/2$ (۲) 10 (۳) $18/4$ (۴) 20

وضعیت انحلال در آب			
ترکیب	محلول	کم محلول	نامحلول
$CaSO_4$		x	
$MgSO_4$	x		
$BaSO_4$		x	
$AgCl$			x

۲۲۰- وضعیت انحلال‌پذیری کدام ترکیب، نادرست گزارش شده‌است؟

- (۱) $AgCl$ (۲) $MgSO_4$
(۳) $CaSO_4$ (۴) $BaSO_4$

۲۲۱- با 40 میلی‌لیتر محلول $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ آن را می‌توان تهیه کرد و

این مقدار اسید، با چند گرم سدیم هیدروکسید می‌تواند واکنش دهد؟ ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$)

- (۱) $2,250$ (۲) $2/5, 250$ (۳) $4,500$ (۴) $5,500$

۲۲۲- غلظت محلول 40 درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ است، برابر چند مول بر لیتر است؟

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

- (۱) $4/12$ (۲) $4/6$ (۳) $5/1$ (۴) $5/25$

۲۲۳- صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود.

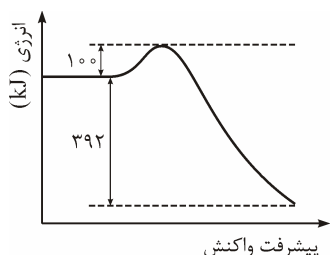
- (۱) آلی - ناقطبی - دوست - ناقطبی
(۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی
(۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی
(۴) چرب - ناقطبی - گریز - ناقطبی

۲۲۴- اگر در واکنش: $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ ، پس از 10 ثانیه، مقدار

$5/04$ گرم نیتریک اسید مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل مس (II) نیترات، چند مول بر دقیقه است؟

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

- (۱) $0/18$ (۲) $0/48$ (۳) $1/18$ (۴) $1/48$

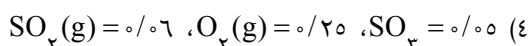
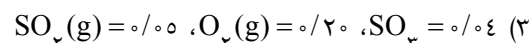
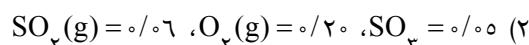
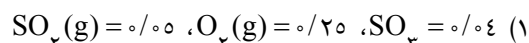


۲۲۵- با توجه به نمودار روبه‌رو و داده‌های آن، می‌توان دریافت که این واکنش در جهت
گرما و سرعت آن در این جهت است و ΔH آن در این جهت، برابر با
کیلوژول است.

- (۱) برگشت - ده - بیش‌تر - 492
(۲) برگشت - گیر - کم‌تر - 392
(۳) رفت - گیر - کم‌تر - 392
(۴) رفت - ده - بیش‌تر - 492

۲۲۶- واکنش برگشت پذیر: $2SO_2(g) \rightleftharpoons O_2(g) + 2SO_3(g)$ در یک ظرف سر بسته در دمای معین در کدام شرایط به حالت

تبادل در می آید؟ (غلظت‌ها بر حسب مول بر لیتر و $K = 0.36$ است.)



۲۲۷- اگر در تعادل گازی: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g); K = 10 \text{ mol}^2 L^{-2}$ که در دمای معین در یک ظرف

سر بسته برقرار است، 0.1 مول گاز CO ، 0.3 مول گاز CH_4 و 0.01 مول بخار آب وجود داشته باشد، حجم ظرف

واکنش، چند لیتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۸- کدام واکنش تعادلی از نوع ناهمگن است و با انتقال مخلوط تعادلی به ظرف سر بسته بزرگتر در دمای ثابت، در جهت

رفت جابه جا می شود؟



۲۲۹- از واکنش یک اسید با یک باز نمکی تشکیل می شود که pH محلول آن است و تورنسل (لیتموس) را

به رنگ در می آورد.

(۱) قوی - قوی - برابر ۷ - آبی (۲) ضعیف - قوی - بزرگتر از ۷ - بنفش

(۳) قوی - ضعیف - کوچکتر از ۷ - قرمز (۴) ضعیف - ضعیف - برابر ۷ - آبی

۲۳۰- pH محلول 0.05 mol.L^{-1} استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲٪ است، چند برابر pH محلول 0.04 mol.L^{-1}

هیدروکلریک اسید است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۲۳۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آب، هم اسید و هم باز برونستد است.

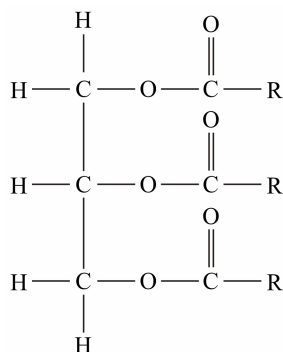
(۲) اغلب اکسیدهای نافلزتی، اسید آرنیوس محسوب می شوند.

(۳) اسید لوری - برونستد، دهنده پروتون و باز لوری - برونستد، دهنده یون OH^- است.

(۴) شناساگرهای اسید - باز، دسته ای از ترکیب های آلی اند که در pH های مختلف، به رنگ های متفاوت در می آیند.

۲۳۲- فرمول ساختاری روبه رو، به مربوط است و این ترکیبها در واکنش با به

..... و مبدل می شوند.



(۱) تری گلیسریدها - سولفوریک اسید - صابون - گلیسرین

(۲) تری گلیسریدها - سدیم هیدروکسید - صابون - گلیسرین

(۳) چربی ها یا روغن ها - سولفوریک اسید - اسیدهای چرب - اترها

(۴) چربی ها یا روغن ها - سدیم هیدروکسید - نمک سید اسیدهای چرب - آب

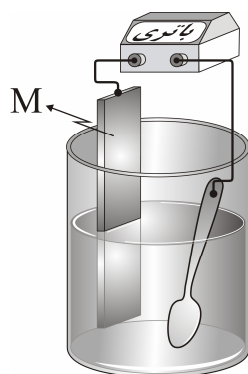
۲۳۳- با توجه به E° الکتروود نیکل ($-0.25V$) و E° الکتروود مس ($+0.34V$) کدام مطلب در شرایط استاندارد، نادرست است؟

- ۱) $Cu^{2+}(aq)$ از $Ni^{2+}(aq)$ اکسندتر است.
- ۲) $Ni(s)$ از $Cu(s)$ کاهنده تر است.
- ۳) $Cu(s)$ می تواند $Ni^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $Ni(s)$ آزاد کند.
- ۴) $Ni(s)$ می تواند $Cu^{2+}(aq)$ را در محلول، به صورت $Cu(s)$ آزاد کند.

۲۳۴- هرگاه دو الکتروود فلزی، در تشکیل یک سلول الکتروشیمیایی شرکت کنند، الکتروودی که E° دارد، است و را تشکیل می دهد.

- ۱) کوچک تری - کاهنده - آند
- ۲) کوچک تری - اکسند - کاتد
- ۳) بزرگ تری - اکسند - آند
- ۴) بزرگ تری - کاهنده - کاتد

۲۳۵- با توجه به شکل روبه رو، که طرح یک سلول الکتروولیتی را برای آبکاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



- ۱) الکتروولیت، محلول نمکی از فلز M است.
- ۲) کاتد، تیغه ای از جنس فلز M است.
- ۳) در کاتد، نیم واکنش: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$ ، انجام می گیرد.
- ۴) قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می شود.