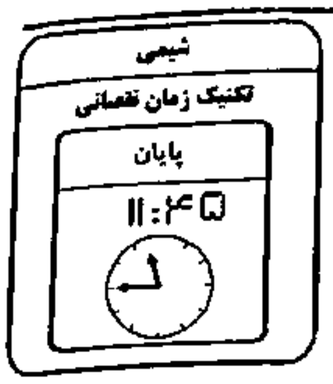
www.konkur.in



۲۳۶- همه‌ی گزینه‌های زیر صحیح است به جز:

۱) رابرت بویل شیمی را علمی تجربی نامید و افزون بر ابزار یونانیان در مطالعه‌ی طبیعت، پژوهش‌های عملی را نیز مورد تأکید قرار داد.

۲) تعیین نسبت بار به جرم الکترون از فعالیت‌های تامسون است.

۳) جرم پروتون خیلی بیش‌تر از جرم الکترون و به مقدار ناچیزی کم‌تر از جرم نوترون است.

۴) همه‌ی عنصرها حداقل شامل دو ایزوتوپ پایدار هستند.

۲۳۷- با توجه به عناصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی، درکدام ردیف، شمار عناصر با ویژگی مورد نظر مطابقت ندارد؟

ردیف	ویژگی عناصر	شمار عناصر
۱	عناصر دارای ۱۰ الکترون با $l = ۲$	۸
۲	عناصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s = +\frac{۱}{۲}$	۷
۳	عناصر با مجموع m_l الکترون‌ها برابر صفر	۳
۴	عناصر دارای ۴ الکترون جفت نشده	۱

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۳۸- در جدول تناوبی امروزی عناصر براساس رعایت .... در یک ..... قرار دارند به نحوی که ....

۱) اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی- گروه- بیش از ۸۰ درصد آن‌ها خاصیت چکش‌خواری ندارند.

۲) افزایش جرم اتمی- تناوب- بیش‌تر نافلزات در دمای اتاق و فشار $۱atm$ به صورت گاز هستند.

۳) تشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت - گروه- Co قبل از Ni قرار گرفته است.

۴) افزایش عدد اتمی – تناوب – خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها در یک تناوب ثابت است.

۲۳۹- کدام مطلب درست است؟

۱) ترتیب الکترونگاتیوی چهار عنصر $_{۷}N$، $_{۸}O$، $_{۱۵}P$، $_{۱۶}S$، به صورت $S < P < N < O$، می‌باشد.

۲) در بررسی الکترونگاتیوی عنصرهای جدول تناوبی،گازهای نجیب به دلیل تک اتمی بودن و نداشتن شعاع اتمی، در نظر گرفته نمی‌شوند.

۳) در نمودار تغییر انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی دوم همانند عنصرهای دوره‌ی اول، بی‌نظمی‌هایی مشاهده می‌شود.

۴) در طول یک دوره از جدول تناوبی انرژی یونش به طور کلی از چپ به راست، افزایش می‌یابد.

۲۴۰- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) آرایش الکترونی کاتیون در $_{۳۰}ZnO$ و $_{۳۱}GaF_۳$ یکسان است.

۲) تعداد الکترون‌های با $m_s = +\frac{۱}{۲}$ در کاتیون‌های $_{۲۶}Fe_۲O_۳$ و $_{۲۵}MnO$ با هم یکسان و برابر ۱۵ الکترون است.

۳) تفاوت تعداد اتم‌ها در آمونیوم دی‌کرومات و فریک منگنات برابر ۲ است.

۴) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در روی فسفات و استانو فسفات یکسان و برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

۲۴۱- مقدار ۱۲/۳ گرم $MgSO_۴.۷H_۲O$ را با چند گرم $CaSO_۴.۲H_۲O$ مخلوط و حرارت دهیم تا پس از خارج شدن تمامی آب تبلور هر دو نمک، کاهش جرم مخلوط برابر ۷/۲ گرم باشد؟ $(MgSO_۴ = ۱۲۰, CaSO_۴ = ۱۳۶, H_۲O = ۱۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۹
۲) ۳/۴
۳) ۴/۳
۴) ۱۴/۴

محل انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۴۲- تعدادی از انرژی‌های یونش متوالی ۴ عنصر از تناوب دوم جدول تناوبی برحسب مگاژول بر مول به صورت زیر است، گزینه‌ی نادرست کدام است؟

عنصر	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6	IE_7	IE_8
A	۱/۰۹	۲/۴۸	۴/۷۳	۶/۹۳	۳۹/۲۱			
B	۱/۵۷	۳/۴۳	۵/۴	۷/۹۲	۱۰/۷۴	۱۳/۶۸	۷۹/۲۱	
C	۱/۸	۲/۶	۴/۸۳	۷/۵۹	۱۰/۱۲	۶۷/۴۳		
D	۱/۹۲	۳/۳۶	۷/۰۴	۸/۹۹	۱۱/۱۴	۱۶/۷۴	۱۷/۸۷	۹۸/۰۶

۱) عنصر **C** با عنصر **B** می‌تواند گونه‌ای به فرمول CB_2^+ با ساختار خطی تشکیل دهد.

۲) در عنصر **D** مجموع اعداد کوانتومی اسپین الکترون آن برابر $+\frac{1}{2}$ بوده و با عنصر شماره ۳۵ در یک گروه جای دارد.

۳) فرمول ترکیب حاصل از عنصر **C** با عنصر **D** به صورت CD_4 بوده که این ترکیب قطبی بوده و شامل چهار قلمرو الکترونی در اطراف اتم مرکزی است.

۴) ترتیب انرژی نخستین یونش ۴ عنصر به صورت $D > B > C > A$ بوده و در آن‌ها **A** بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارا است.

۲۴۳- در کدام گونه‌ی زیر، تفاوت عدد اکسایش اتم مرکزی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی کم‌تر است؟

۱) CO_2 ۲) $SOCl_2$ ۳) NO_3^- ۴) SO_4^{2-}

۲۴۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ- در مولکول گوگرد تری‌اکسید و یون سولفیت تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی و شکل هندسی یکسان است.

ب- مولکول‌های کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید در شکل هندسی و قطبی بودن مولکول یکسان می‌باشند.

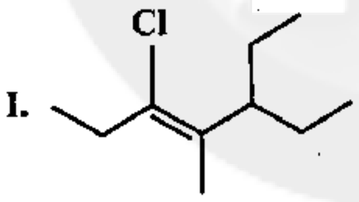
پ- درمولکول گلوکز با فرمول $C_6H_{12}O_6$، ۶ گروه OH وجود دارد.

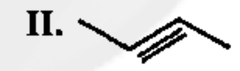
ت- از بین ترکیب‌های «دی‌متیل اتر، اتانول، متانال و هیدروژن سولفید» فقط در یک ترکیب بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

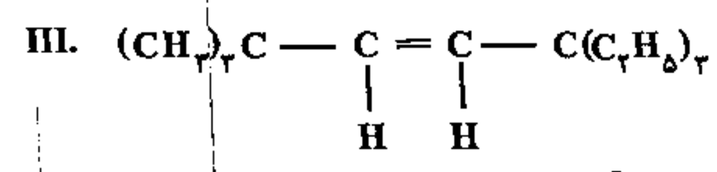
ث- هر سه ترکیب HCN، CO_2 و SO_2 مولکول‌هایی قطبی هستند که پیوندهایشان نیز قطبی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۵- کدام مطلب در مورد ساختارهای زیر نادرست است؟

I. 

II. 

III. 

۱) نام آیوپاک ترکیب **(I)**، به‌صورت ۳- کلرو- ۵- اتیل- ۴- متیل- ۳- هپتن است.

۲) اگر بر روی ترکیب **(II)**، یک مول HCl اضافه کنیم، ۲- کلرو- ۲- بوتن به‌دست می‌آید.

۳) ترکیب **(III)** با جذب هیدروژن به یک هیدروکربن سیرشده با نام آیوپاک ۳، ۳ - دی‌اتیل- ۶، ۶ - دی متیل هپتان تبدیل می‌شود.

۴) نام آیوپاک ترکیب **(III)**، به صورت ۵، ۵ - دی‌اتیل- ۲، ۲ دی متیل- ۳- هپتن است.

۲۴۶- چه تعداد عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ- بوی خوش گل‌های رز و محمدی ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی استری می‌باشد.

ب- مولکول ایجادکننده بوی بد ماهی فاسد شده یک ماده‌ی بازی بوده که همانند آمیدها در ساختار خود اتم نیتروژن دارد.

پ- فرمالدهید، فرمیک اسید و استون به‌ترتیب ساده‌ترین آلدهید، مشهورترین کربوکسیلیک اسید و ساده‌ترین کتون می‌باشند.

ت- مصرف آسپرین برای افرادی که به بیماری زخم معده مبتلا هستند، توصیه نمی‌شود.

ث- آسپرین همانند بنزوییک اسید یک ترکیب آروماتیک و دارای گروه کربوکسیل است که به‌طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۴۷- فلزی در واکنش با آب و در شرایط استاندارد، ۱۱/۲ لیتر گاز آزاد می‌کند. نماد این فلز چیست و چند گرم از آن مصرف شده است؟

$(K=۳۹, Na=۲۳, Ca=۴۰, Sr=۸۸, H=۱: g.mol^{-۱})$

۱) $Na-۴۶$ ۲) $Ca-۲۰$ ۳) $K-۱۹/۵$ ۴) $Sr-۸۸$

۲۴۸- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

(I) $C_۳H_۵(NO_۳)_۳(l) \rightarrow CO_۲(g)+N_۲(g)+H_۲O(g)+O_۲(g)$

(II) $HCl(aq)+NaHCO_۳(aq) \rightarrow NaCl(aq)+CO_۲(g)+H_۲O(l)$

(III) $C_۳H_۸(g)+O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)+H_۲O(g)$

(IV) $Pb(NO_۳)_۲(aq)+K_۲CrO_۴(aq) \rightarrow \ldots\ldots\ldots+\ldots\ldots\ldots$

(V) $Na_۲O(s)+CO_۲(g)+H_۲O(g) \rightarrow NaHCO_۳(s)$

آ- در واکنش (I)، پس از موازنه، نسبت ضریب اکسیژن به بخار آب برابر ۰/۱ می‌باشد.

ب- در واکنش (II)، علامت ΔS مثبت است.

پ- در واکنش (III)، علامت کار مثبت است.

ت- واکنش (V)، در کیسه‌ی هوای خودرو انجام می‌شود و از نوع ترکیب است.

ث- در واکنش (IV)، فرآورده‌های محلول در آب حاصل می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

۲۴۹- نمونه‌ای به جرم ۵۰ گرم از یک سنگ‌معدن $Fe_۲O_۳$ ناخالص را در مجاورت مقدار کافی از کربن در دمای بالا قرار می‌دهیم تا بطور کامل با یکدیگر واکنش دهند. طی این عمل جرم نمونه به ۳۸ گرم کاهش می‌یابد. درصد خلوص نمونه کدام است؟(ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(O=۱۶, C=۱۲, Fe=۵۶: g.mol^{-۱})$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۵ ۴) ۸۰

۲۵۰- فلز آلومینیم طبق واکنش زیر می‌تواند با محلول سدیم هیدروکسید واکنش دهد:

$Al(s)+NaOH(aq)+H_۲O(l) \rightarrow NaAl(OH)_۴(aq)+H_۲(g)$

۴۰/۵ گرم فلز آلومینیم را با ۱۵۹/۵ گرم محلول سدیم هیدروکسید در یک ظرف واکنش می‌دهیم. بازده واکنش چقدر است اگر در پایان واکنش، جرم محلول باقی‌مانده، $\frac{۴۹}{۵۰}$ کل جرم اولیه مواد موجود در ظرف باشد؟

(محدودکننده = Al) $(Al=۲۷, Na=۲۳, O=۱۶, H=۱: g.mol^{-۱})$

۱) ۸۸/۸۸ ۲) ۸۴/۵۵ ۳) ۸۰/۸۲ ۴) ۷۸/۲۱

۲۵۱- کدام مطلب نادرست است؟

۱) دماسنج یک سامانه بسته و کتری در حال جوش یک سامانه‌ی باز محسوب می‌شود.

۲) در علم ترمودینامیک، فقط مطالعه تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن، بررسی می‌شود.

۳) دما، غلظت و ظرفیت گرمایی مولی جزء خواص شدتی یک سامانه محسوب می‌شوند.

۴) مرز یک سامانه می‌تواند مجازی یا حقیقی باشد.

۲۵۱- اگر آنتالپی استاندارد سوختن گازهای متان و اتان به‌ترتیب ۸۹۰- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول باشد، با توجه به واکنش‌های زیر، برای تشکیل ۱۵g اتان طبق معادله $C_۲H_۶(g)+H_۲(g) \rightarrow C_۲H_۴(g)$ چند kJ گرما مبادله می‌شود؟ $(C=۱۲, H=۱: g.mol^{-۱})$

$H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(l) \quad \Delta H=-۲۸۶kJ$

$C_۲H_۴(g)+۲H_۲(g) \rightarrow ۲CH_۴(g) \quad \Delta H=-۲۰۲kJ$

۱) ۶۸- ۲) ۶۸+ ۳) ۱۸۰- ۴) ۱۸۰+

انجام محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۵۳- کدام عبارت درست است؟

۱) در واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین، آنتالپی و آنتروپی درخلاف‌جهت هم عمل می‌کنند.

۲) در بین ترکیب‌های $NO_2(g)$ ، $C_2H_4(g)$ و $NH_3(g)$ فقط یکی نسبت به عناصر سازنده خود پایدارتر است.

۳) در بین واکنش‌های سوختن اتان ، اتن و اتین نسبت گرمای تولیدشده به تعداد مول گازی فراورده‌ها در سوختن اتان بیش‌تر است.

۴) در فرایند تبخیر آب برخلاف فرایند ذوب یخ (در دما و فشار ثابت) $\Delta E > \Delta H$ است.

۲۵۴- اگر در لحظه‌ی ذوب یخ، تعادل $H_2O(s) + 6kJ \rightleftharpoons H_2O(l)$ برقرار باشد، تغییر آنتروپی ناشی از تبدیل یخ به آب تقریباً چند $\frac{J}{K}$ بوده و برای ذوب شدن $3/6g$ یخ، چند kJ گرما لازم است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۱ و ۲/۴ ۲) ۲۲ و ۱/۲ ۳) ۱۱- و ۱/۲ ۴) ۲۲- و ۲/۴

۲۵۵- ۴/۹۲ کیلوگرم محلول ۲/۵ مولال گلیسرین در آب تهیه کرده‌ایم. برای افزایش دمای این محلول به اندازه‌ی $10^\circ C$، تقریباً چند کیلوژول گرما لازم است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب و گلیسرین به‌ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۴ ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.) $(H=1, O=16, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۹۰ ۲) ۱۵۸/۳ ۳) ۲۸۵ ۴) ۲۱۴/۷

۲۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- میزان کاهش دمای انجماد در محلول ۰/۲ مولال کلسیم کلرید بیش‌تر از محلول ۰/۵ مولال نمک خوراکی است.
- دمای انجماد محلول آبی یک نمک که دارای دمای جوش $100/15^\circ C$ است برابر با $-0/55^\circ C$ است.
- فاز پخش‌شونده در دود، ژله، یاقوت و کره، دارای حالت جامد است.
- بخش باردار صابون با آب برهم کنش یون –دوقطبی داشته و باعث پخش ذرات چربی در آب و تهیه‌ی امولسیون می‌شود.
- فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌ی غیرصابونی که دارای زنجیر آلکیل پانزده کربنی است، به‌صورت $C_{21}H_{36}SO_3Na$ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

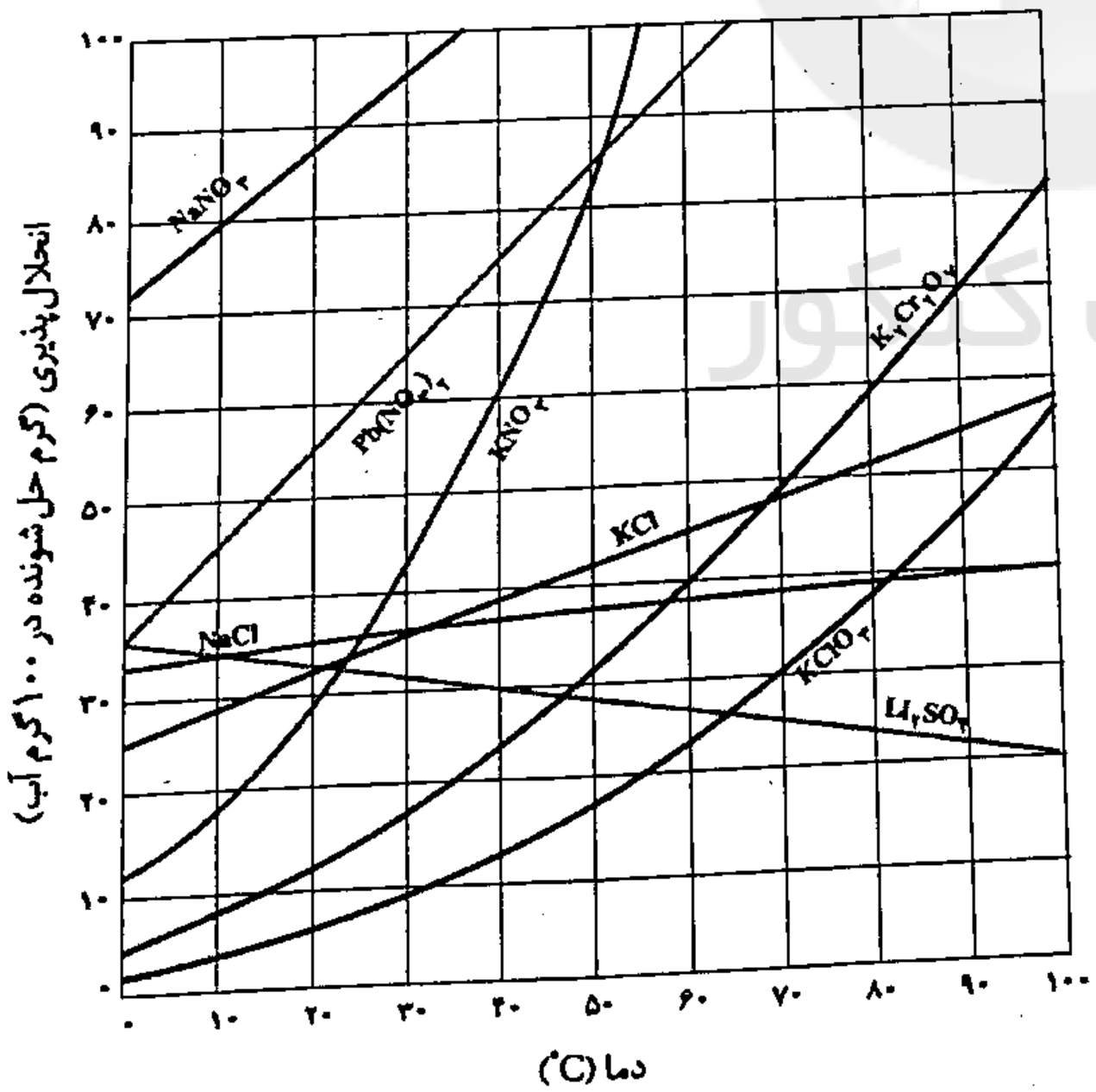
۲۵۷- با توجه به نمودار مقابل، ۵۲۰ گرم محلول سیرشده از لیتیم سولفات در دمای $40^\circ C$ در اختیار داریم. غلظت مولال محلول در این دما حدود ... بوده و اگر محلول مورد نظر را به ملایمت گرم کنیم در دمای ... درجه سلسیوس حدود ۲۰ گرم رسوب ایجاد می‌شود. $(Li=7, S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۱، ۷۰

۲) ۲/۷۳، ۱۰۰

۳) ۲/۷۳، ۷۰

۴) ۲/۱، ۱۰۰



مجموعه‌ی دروس عمومی و اختصاصی رشته‌ی علوم و مهندسی کامپیوتر - کد ۱۲۱۵ - صبح پنجشنبه ۹۵/۱۲/۱۹ - دفترچه‌ی شماره‌ی ۲ - صفحه‌ی ۱۰ از ۳۲ - گروه آزمایشی علوم ریاضی و مهندسی - گروه فنی و مهندسی - گروه هنر - گروه علوم تجربی - گروه علوم انسانی - گروه زبان‌های خارج

www.konkur.in

۲۵۸- اگر ۳۳/۴ گرم پتاسیم برمات جامد و ۲ لیتر هیدروکلریک اسید ۰/۸ مولار و ۳ لیتر محلول پتاسیم برمید با غلظت ۵۹/۵ گرم بر لیتر مخلوط شود، علاوه بر تولید پتاسیم کلرید و آب، چند گرم برم می‌توان به‌دست آورد؟ $(K=۳۹, Br=۸۰, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱۲۹/۶ ۲) ۹۶ ۳) ۱۴۴ ۴) ۳۲

۲۵۹- اگر سرعت متوسط تولید گاز $Cl_۲$ در واکنش $۴HCl(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲Cl_۲(g)+۲H_۲O(g)$ در ۱۵ ثانیه‌ی اول واکنش $۱/۵\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ باشد، با توجه به داده‌های جدول زیر، سرعت متوسط مصرف HCl در بازه‌ی زمانی ۱۰ تا ۱۵ ثانیه برحسب $M.s^{-۱}$ کدام است؟

$\Delta t(s)$	$\Delta[HCl](mol.L^{-۱})$
۵ ثانیه‌ی اول	-۰/۲۵
۵ ثانیه‌ی دوم	-۰/۱۵

۱) ۰/۰۹
۲) ۰/۰۱
۳) ۰/۰۲
۴) ۰/۱۸

۲۶۰- با توجه به داده‌های جداول زیر، مقدار ثابت سرعت در واکنش رفت تقریباً چند برابر مقدار ثابت سرعت در واکنش برگشت است؟

$C(g)+B(g)\xrightarrow{\text{برگشت}}D(g)$

آزمایش	۱	۲	۳
$[C](mol.L^{-۱})$	۰/۱	۰/۳	۰/۳
$[B](mol.L^{-۱})$	۰/۱	۰/۱	۰/۲
سرعت آغازین واکنش	۰/۰۰۸	۰/۰۲۴	۰/۰۴۸

$D(g)\xrightarrow{\text{رفت}}C(g)+B(g)$

آزمایش	۱	۲	۳
$[D](mol.L^{-۱})$	۰/۲	۰/۴	۰/۶
سرعت آغازین واکنش	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۲۷

۱) ۱/۱۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۰/۹۴ ۴) ۰/۷۳

۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها، سهم هیدروکربن‌های سوخته‌نشده بیش‌تر از نیتروژن مونواکسید است.
- مبدل‌های کاتالیستی مورد استفاده در مسیر اگزوز خودروها، می‌توانند سبب کاهش گازهای CO، $SO_۲$ و NO از گازهای خروجی شوند.
- اگر استفاده از کاتالیزگر سبب کاهش ۲۰٪ از انرژی فعال‌سازی رفت در واکنش تولید NO گردد، انرژی فعال‌سازی برگشت بیش از ۲۰٪ کاهش می‌یابد.
- گاز آلاینده‌ای که منشأ آن کیفیت پایین سوخت فسیلی است، می‌تواند سبب تولید باران اسیدی گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۲- ۰/۲ گرم کلسیم کربنات را در ظرف سربسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل، $CaCO_۳(s)\rightleftharpoons CaO(s)+CO_۲(g)$ برقرار شود. درهنگام تعادل مجموع جرم مواد جامد موجود برابر ۰/۱۵۶ گرم است. اگر در این لحظه کلسیم اکسید موجود در تعادل را در مقداری آب حل کرده و به حجم ۵۰۰mL برسانیم، pH محلول حاصل کدام است؟ $(Ca=۴۰, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۴ ۲) ۱۱/۶ ۳) ۲/۷ ۴) ۱۱/۳

۲۶۳- کدام مطلب درست است؟

۱) اگر تعداد مول‌های گازی در دو طرف تعادل با هم یکسان باشند، تعادل یک تعادل همگن محسوب می‌شود.
۲) در فرآیند مجاورت در واکنش تهیه‌ی گاز $SO_۳$ از گازهای $SO_۲$ و $O_۲$ از کاتالیزگر $N_۲O_۵$ استفاده می‌شود.
۳) افزایش فشار، غلظت گونه‌های موجود در ظرف واکنش برای تعادل $H_۲(g)+I_۲(g)\rightleftharpoons ۲HI(g)$ را افزایش می‌دهد.
۴) با افزایش فشار در تعادل $N_۲(g)+۳H_۲(g)\rightleftharpoons ۲NH_۳(g)$، غلظت آمونیاک و تعداد مولکول‌های گازی افزایش می‌یابد.

پایان محاسبه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶۴- ۵ مول از هر ماده‌ی A، B و C را در یک ظرف ۱۰ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی $A + ۲B \rightleftharpoons ۲C$ برقرار شود. اگر در لحظه‌ی تعادل غلظت B، ۱/۲ برابر غلظت A باشد، ثابت تعادل واکنش تجزیه C چند $mol.L^{-۱}$ است؟

۱) ۲/۲۲۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵/۱۲۵ ۴) ۵/۶۲۵

۲۶۵- در کدام گزینه عبارت مناسب برای کامل‌کردن جملات آ تا ت درست انتخاب شده‌اند؟

آ- براساس مدل لوری– برونستد ترکیب ... در آب خصلت آمفوتری دارد.
ب- بوتیل‌آمین برخلاف ... در اتانول انحلال‌پذیری بسیار زیادی دارد.
پ- به علت ... گروه‌های آلکیل، قدرت بازی دی‌متیل‌آمین بیش‌تر از متیل‌آمین است.
ت- نمک نشادر(آمونیوم کلرید) در آب شناساگر متیل سرخ را به رنگ ... در می‌آورد.

۱) گلی‌سین – گلی‌سین – الکترون‌دهندگی – سرخ
۲) گلی‌سین – پروپانوییک‌اسید – الکترون‌کشندگی – زرد
۳) متیل اتانوآت – گلی‌سین – الکترون‌دهندگی – سرخ
۴) متیل اتانوآت – پروپانوییک اسید – الکترون‌کشندگی – زرد

۲۶۶- در یک محلول KOH در دمای $۲۵^{\circ}C$، غلظت یون هیدرونیوم، $۲/۵ \times ۱۰^{-۱۱}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی‌کردن کامل ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول $HNO_۲$ با $pH = ۳$ و درصد یونش ۴ درصد نیاز است؟

۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰

۲۶۷- V میلی‌لیتر محلول هیدروکسید حاصل از فلزی که آخرین الکترون اتم آن دارای عددهای کوانتومی $n = ۶$، $l = ۰$ و $m_s = -\frac{۱}{۲}$ می‌باشد و دارای $pH = ۱۱/۳$ است، می‌تواند نیم‌لیتر محلول دو مولار یک اسید را به‌طور کامل خنثی نماید. اگر V برابر ... باشد، اسید دارای ... مرحله‌ی یونش است.

۱) ۵۰۰ میلی‌لیتر – یک ۲) ۱۰۰۰ میلی‌لیتر – یک ۳) ۵۰۰ لیتر – دو ۴) ۱۰۰۰ لیتر – دو

۲۶۸- در واکنشی، پروپانال را اکسایش داده و محصولی به‌دست آورده‌ایم و در واکنش دوم الکلی را به وسیله‌ی اکسیژن و در حضور نقره و دمای $۵۰۰^{\circ}C$ به متانال تبدیل کردیم. اگر فراورده‌ی واکنش اول با الکل واکنش دوم واکنش دهد استر X تهیه می‌شود. جرم مولکولی استر X کدام است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

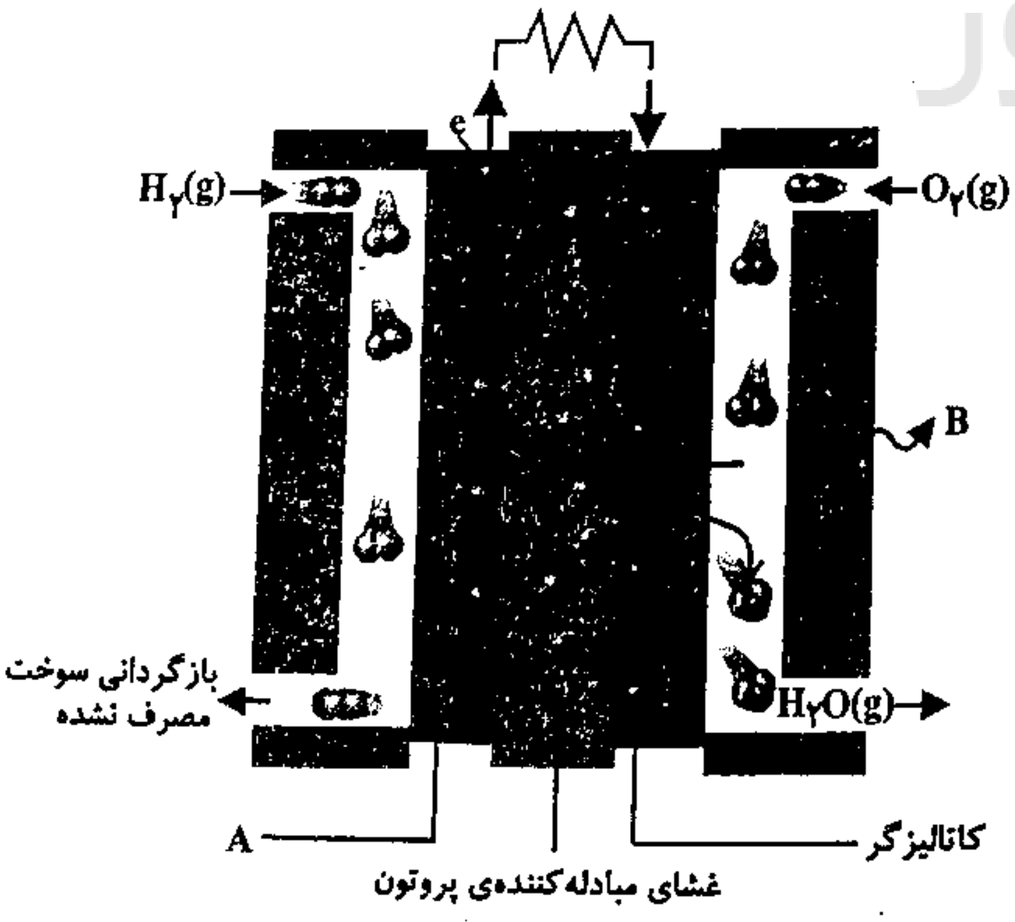
۱) ۱۰۲ ۲) ۸۸ ۳) ۱۱۶ ۴) ۷۴

۲۶۹- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های داده شده، کدام مطلب درست است؟

$E^{\circ}[Mg^{۲+}(aq)/Mg(s)] = -۲/۳۸V$
$E^{\circ}[Cr^{۳+}(aq)/Cr(s)] = -۰/۷۴V$
$E^{\circ}[Mn^{۲+}(aq)/Mn(s)] = -۱/۱۸V$

۱) در شرایط استاندارد، فلز کروم با محلول نمک‌های منیزیم واکنش می‌دهد.
۲) سلولی شامل «منیزیم – منگنز» E° کم‌تری از سلول «منگنز – کروم» دارد.
۳) در تشکیل سلول گالوانی بین نیم‌سلول‌های مقابل، منگنز همواره نقش آند را دارد.
۴) بیش‌ترین E° سلول مربوط به سلول «منیزیم – کروم» است.

۲۷۰- با توجه به شکل مقابل که مربوط به نوعی سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟



۱) A : نفوذ گاز در آند . B : جریان آب یا هوای سرد
۲) تولید سوخت $(H_۲)$ از برقکافت آب باعث آلایندگی محیط زیست می‌شود.
۳) emf این سلول برابر E° نیم‌واکنش زیر است:

$$O_۲(g) + ۴H^{+}(aq) + ۴e^{-} \rightarrow ۲H_۲O(l)$$

۴) در این سلول، گاز هیدروژن ورودی با نفوذ در کاتد، یونیده شده و پروتون و الکترون تولید می‌کند.

مرور اختصاصی
تکنیک زمان نفسانی
پایان
۱۲:۱۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی

-۲۳۶ *(مهدی فائق)*

عنصرهای فلوئور، فسفر و آلومینیم تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(ساختار اتم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۵، ۱۱ و ۱۳)

-۲۳۷ *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به ۱۸ عنصر موجود در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی:

ردیف ۱: اولین عنصر جدول تناوبی که $l=2$ با $10e^-$ دارد، عنصر مس $_{29}Cu$ است.

بنابراین از $_{29}Cu$ تا $_{36}Kr$ جمعاً ۸ عنصر دارای $l=2$ با $10e^-$ می‌باشند.

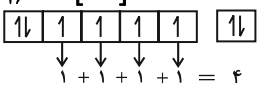
ردیف ۲: از عنصر $_{24}Cr$ تا عنصر $_{30}Zn$، در مجموع ۷ عنصر دارای ۱۵ الکترون با $m_s=+\frac{1}{2}$ هستند.

ردیف ۳: مجموع m_l الکترون‌ها برای عناصری در این دوره صفر می‌باشد که یا تمام الکترون‌های آن‌ها جفت شده باشند یا زیر لایه‌های s، p و d لایه‌ی ظرفیت آن‌ها به صورت نیمه پر باشند یعنی ۸ عنصر دوره‌ی چهارم جدول تناوبی که عبارتند از :

$_{19}K$ ، $_{20}Ca$ ، $_{24}Cr$ ، $_{25}Mn$ ، $_{29}Cu$ ، $_{30}Zn$ ، $_{33}As$ ، $_{36}Kr$

ردیف۴: از ۳۶ عنصر جدول تناوبی (از هیدروژن تا کریپتون) تنها یک عنصر دارای $4e^-$ جفت نشده می‌باشد یعنی $_{26}Fe$:

$_{26}Fe:[Ar]3d^6 \;/\; 4s^2$



(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸ و ۳۳)

-۲۳۸ *(حامد پویان‌نظر)*

جدول تناوبی امروزی براساس قانون تناوبی عنصرها استوار است. درجدول تناوبی امروزی، تشابه آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت در عنصرهای یک خانواده دیده می‌شود. در این جدول Co قبل از Ni قرار دارد، با توجه به این‌که بیش از ۸۰ درصد عنصرهای جدول تناوبی امروزی فلزات می‌باشند، بنابراین تقریباً ۸۰ درصد آن‌ها قابلیت چکش‌خواری دارند.

(خواص تناوبی عنصرها) (شیمی۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

-۲۳۹ *(علی فرزادتبار)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۱»: ترتیب الکترونگاتیوی چهار عنصر $_7N$، $_8O$، $_{15}P$، $_{16}S$ به‌صورت $P<S<N<O$ می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: در بررسی الکترونگاتیوی عنصرها، گازهای نجیب را در نظر نمی‌گیریم چون این عناصر ترکیب‌های شیمیایی زیادی تشکیل نمی‌دهند.

گزینه‌ی «۳»: در نمودار تغییر انرژی نخستین یونش عنصرهای دوره‌ی اول هیچ‌گونه بی‌نظمی به چشم نمی‌خورد.

(خواص تناوبی عنصرها) (شیمی۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

-۲۴۰ *(حسن عیسی‌زاده)*

آرایش الکترونی Fe^{3+} در Fe_2O_3 و Mn^{2+} در MnO یکسان و به صورت $_{18}[Ar]3d^5$ است. بنابراین هر دو آن‌ها دارای ۱۴ الکترون با $m_s=+\frac{1}{2}$ و ۹ الکترون با $m_s=-\frac{1}{2}$ هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: یون‌های Zn^{2+} و Ga^{3+} آرایش الکترونی $_{18}[Ar]3d^{10}$ دارند.

گزینه‌ی «۳»: $(NH_4)_2Cr_2O_7$ دارای ۱۹ اتم و $Fe_2(MnO_4)_3$ دارای ۱۷ اتم است که اختلاف تعداد اتم‌هایشان برابر ۲ است.

گزینه‌ی «۴»: در هر دو ترکیب $Zn_3(PO_4)_2$ و $Sn_3(PO_4)_2$، نسبت تعداد آنیون به کاتیون یکسان و برابر $\frac{2}{3}$ است.

(ترکیب یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷، ۵۰ تا ۵۲ و ۵۷ تا ۵۹)

-۲۴۱ *(محمد عظیمیان‌زواره)*

با توجه به جرم $MgSO_4.7H_2O$ در مخلوط که برابر ۱۲/۳ گرم است، کاهش جرم آن پس از خارج شدن تمامی آب تبلور بر اثر حرارت عبارت است از:

$246g\ MgSO_4.7H_2O$ کاهش جرم $126g$

$12/3g\ MgSO_4.7H_2O$ کاهش جرم $x=6/3g$

با توجه به آن‌که کاهش جرم مخلوط برابر ۷/۲ گرم می‌باشد، کاهش جرم مربوط به $CaSO_4.2H_2O$ عبارت است از:

$7/2-6/3=0/9g$

بنابراین جرم $CaSO_4.2H_2O$ موجود در مخلوط را بدست می‌آوریم:

$172g\ CaSO_4.2H_2O$ کاهش جرم $36g$

$x=4/3g$ کاهش جرم $0/9g$

(ترکیب یونی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

-۲۴۲ *(رضا جعفری فیروزآبادی)*

با توجه به جهش‌های عنصرها می‌توان دریافت که A عنصر کربن، B عنصر اکسیژن، C عنصر نیتروژن و D عنصر فلوئور است و ترتیب انرژی نخستین یونش آن‌ها به صورت $D>C>B>A$ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب عنصر C با B می‌تواند به صورت CB_2^+ (NO_2^+) باشد که دارای ساختار خطی است.

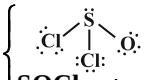
۲) عنصر D (فلوئور) با عنصر $_{35}(Br)$ در یک گروه جای دارد و فقط یک الکترون جفت نشده با عدد کوانتومی اسپین $+\frac{1}{2}$ دارد.

۳) ترکیب C با D به صورت $CD_3(NF_3)$ با ساختار هرمی است.

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۴، ۳۳، ۴۴ تا ۴۶، ۷۴ تا ۷۹ و ۸۴ تا ۹۱)

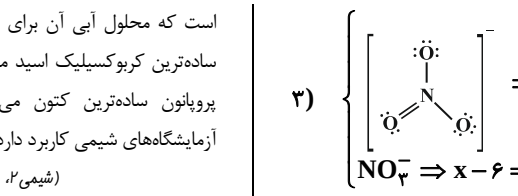
-۲۴۳ *(محمد عظیمیان‌زواره)*

۱) $\left\{\begin{array}{l} O=C=O \Rightarrow \text{پیوندی } 4e^- \text{ جفت} \\ CO_2 \Rightarrow x-4=0 \Rightarrow x=+4 \end{array}\right\}$ تفاوت $=0$

۲) $\left\{\begin{array}{l} \text{  } \Rightarrow \text{پیوندی } 3e^- \text{ جفت} \\ SOCl_2 \Rightarrow x-2-2=0 \Rightarrow x=4 \end{array}\right\}$ تفاوت $=1$

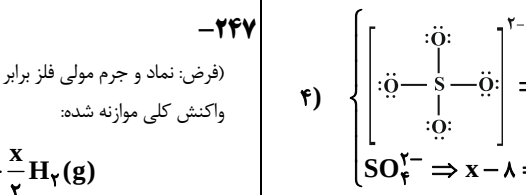
forum.konkur.in

www.konkur.in

۳)  ⇒ ۴ جفت e^- پیوندی

$NO_3^- \Rightarrow x-6=-1 \Rightarrow x=+5$

تفاوت = ۱

۴)  ⇒ ۴ جفت e^- پیوندی

$SO_4^{2-} \Rightarrow x-8=-2 \Rightarrow x=+6$

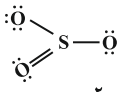
تفاوت = ۲

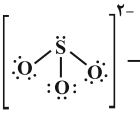
(ترکیب کووالانسی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۹، ۸۱ و ۸۲)

-۲۴۴ *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

بررسی موارد:

(آ): گوگرد تری اکسید و یون سولفیت در تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی و شکل هندسی تفاوت دارند:

۳ قلمرو الکترونی سه ضلعی مسطح ⟵ SO_3 یا گوگرد تری اکسید : 

۴ قلمرو الکترونی هرم با قاعده سه ضلعی ⟵ SO_3^{2-} یا یون سولفیت : 

(ب): کربن دی اکسید یا CO_2 غیر قطبی بوده و شکل خطی دارد در حالی که گوگرد دی‌اکسید قطبی بوده و شکل خمیده دارد.

(پ): در مولکول گلوکز، ۵ گروه $-OH$ وجود دارد.

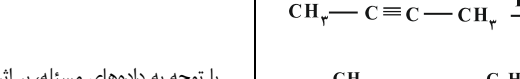
(ت): فقط در اتانول، پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود.

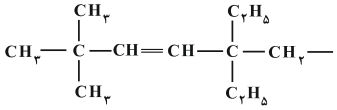
(ث): مولکول CO_2 ناقطبی است.

(ترکیب کووالانسی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۷۴ تا ۸۲ و ۸۴ تا ۹۲)

-۲۴۵ *(حسن عیسی‌زاده)*

نام ترکیب‌های I, III به‌درستی عنوان شده است . واکنش مربوط به گزینه۲ عبارت است از:

۲-کلرو-۲- بوتن: 

۵، ۵ - دی اتیل-۲، ۲ - دی متیل-۳- هپتن 

نام صحیح ترکیب موردنظر در گزینه‌ی «۳»، ۵، ۵- دی اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هپتان است.

(ترکیب آلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

-۲۴۶ *(بهزاد تقی‌زاده)*

موارد (آ و پ) نادرست می‌باشند که در مورد (آ) بوی خوش گل‌های رز و محمدی ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی الکلی است و در مورد (پ) فرم آلدهید، ساده‌ترین آلدهید است که محلول آبی آن برای نگهداری نمونه‌های جانوری به‌کار می‌رود و فرمیک‌اسید ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید می‌باشد که به آن جوهر مورچه نیز می‌گویند و استون یا پروپانون ساده‌ترین کتون می‌باشد که به‌عنوان لاک‌پاک‌کن و به‌عنوان حلال در آزمایشگاه‌های شیمی کاربرد دارد. *(ترکیبی)*

(شیمی۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷) (شیمی پیش‌دانشگاهی صفحه‌ی ۷۶ و ۷۹)

-۲۴۷ *(علی مؤیدی)*

(فرض: نماد و جرم مولی فلز برابر با M و ظرفیت فلز برابر با X است.)

واکنش کلی موازنه شده:

$$M(s)+xH_2O(l) \rightarrow M(OH)_x(aq)+\frac{x}{2}H_2(g)$$

$$11/2LH_2 \times \frac{1molH_2}{22/4LH_2} \times \frac{1molM}{\frac{x}{2}molH_2} \times \frac{Mg}{1molM} = \frac{M}{x}g$$

پس حاصل تقسیم جرم مولی فلز بر ظرفیت آن، مقدار جرم فلز مصرفی برحسب گرم را نشان می‌دهد که برای چهار فلز داده شده در پرسش به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$Na=\frac{23}{1}, Ca=\frac{40}{2}=20, K=\frac{39}{1}, Sr=\frac{88}{2}=44$$

(استوکیومتری) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۸ تا ۲۲ و ۲۵)

-۲۴۸ *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

موارد (آ)، (ب) و (ت) درست می‌باشند.

دلیل رد مورد (پ):

$$C_3H_8(g)+5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(g)$$

چون $\Delta n(g)$ مثبت است پس $\Delta V>0$ و $w<0$ می‌باشد.

دلیل رد مورد (ث): در واکنش (IV)، سرب (II) کرومات نامحلول در آب تشکیل می‌شود.

$$Pb(NO_3)_2(aq)+K_2CrO_4(aq) \rightarrow PbCrO_4(s)+2KNO_3(aq)$$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷، ۳۵، ۴۸ تا ۵۰، ۵۲ و ۶۷)

-۲۴۹ *(سیرطاها مصطفوی)*

$$3C(s)+2Fe_2O_3(s) \rightarrow 4Fe(l)+3CO_2(g)$$

$$M_{Fe_2O_3}=160g.mol^{-1}$$

با توجه به داده‌های مسئله، بر اثر انجام واکنش و تبدیل Fe_2O_3 به Fe، ۱۲ گرم کاهش جرم نمونه مربوط به جدا شدن اکسیژن‌های Fe_2O_3 می‌باشد که می‌توان با استفاده از محاسبه‌ی زیر جرم Fe_2O_3 خالص را محاسبه نمود:

$$12gO \times \frac{1molO}{16gO} \times \frac{1molFe_2O_3}{3molO} \times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 40g \quad Fe_2O_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده‌ی خالص}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{40}{50} \times 100 = 80\%$$

(استوکیومتری) (شیمی۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۹)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۵۰- *(علی مؤیری)*

فرض: بازده واکنش x درصد است. واکنش موازنه شده:

$$2Al(s)+2NaOH(aq)+6H_2O(l)\rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq)+3H_2(g)$$

کاهش جرم به‌خاطر خروج گاز هیدروژن تولیدی است:

جرم مواد اولیه قبل از شروع واکنش: $40/5+159/5=200g$

جرم گاز هیدروژن تولید شده: $200\times\frac{49}{50}=196g\Rightarrow 200-196=4g$

$$40/5g\times\frac{x}{100}\times\frac{1mol\,Al}{27gAl}\times\frac{3mol\,H_2}{2mol\,Al}\times\frac{2g\,H_2}{1mol\,H_2}=4g\,H_2$$

$$x=88/88\%$$

(استوکیومتری) (شیمی۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۲۵۱- *(محمد عظیمیان‌زواره)*

۱) درست - دماسنج فقط مبادله‌ی انرژی با محیط دارد، بنابراین یک سامانه‌ی بسته است، اما کتری علاوه بر مبادله‌ی انرژی، مبادله‌ی ماده هم دارد، پس یک سامانه باز است.

۲) نادرست - ترمودینامیک افزون بر مطالعه‌ی تبدیل‌شکل‌های مختلف انرژی و راه‌های انتقال آن به پرسش‌های کلی‌تری از جمله دلیل انجام‌شدن یا نشدن فرایندهای فیزیکی و شیمیایی در شرایط معین پاسخ می‌دهد.

۳) درست- زیرا به‌مقدار ماده بستگی ندارند.

۴) درست- مرز مجازی مانند مرز شعله‌ی چراغ گاز - مرز حقیقی مانند دیواره‌ی بالون .

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۲۵۲- *(حسن رحمتی کوکنده)*

$$(I)\ CH_4(g)+2O_2(g)\rightarrow CO_2(g)+2H_2O(l)\qquad \Delta H_1=-890kJ$$

$$(II)\ C_2H_6(g)+\frac{7}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l)\qquad \Delta H_2=-1560kJ$$

$$(III)\ H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(l)\qquad \Delta H_3=-286kJ$$

$$(IV)\ C_2H_4(g)+2H_2(g)\rightarrow 2CH_4(g)\qquad \Delta H_4=-202kJ$$

باید واکنش II را معکوس، واکنش I را در ۲ ضرب، واکنش III را معکوس کنیم و واکنش IV را تغییر ندهیم:

$$\Delta H=+1560+2(-890)+286+(-202)=-136kJ$$

$$?kJ=15gC_2H_6\times\frac{-136kJ}{30gC_2H_6}=-68kJ$$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۳)

۲۵۳- *(حسن رحمتی کوکنده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با توجه به واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین:

$$4C_3H_5(NO_3)_3(l)\rightarrow 12CO_2(g)+10H_2O(g)+O_2(g)+6N_2(g)$$

چون $\Delta V>0$ است بنابراین سامانه روی محیط کار انجام داده است $(w<0)$. از طرفی این واکنش به‌شدت گرماده بوده و با افزایش بی‌نظمی همراه است. بنابراین آنتالپی و آنتروپی درجهت هم عمل می‌کنند. (هر دو عامل مساعد هستند.)

گزینه‌ی «۲»: ΔH° تشکیل بسیاری از مواد منفی است، یعنی تشکیل بسیاری از ترکیب‌ها از عنصرهای سازنده‌ی خود فرایندی گرماده است (اغلب مواد نسبت به عناصر سازنده‌ی خود پایدارتر هستند.)

و فرایند تشکیل تعدادی از ترکیب‌ها (مانند C_2H_4 (اتن)، C_2H_2 (اتین) و NO_2 (نیتروژن‌دی‌اکسید) آن‌ها از عناصر سازنده‌شان گرماگیر است.

گزینه‌ی «۳»: اتان < اتن < اتین : مقایسه‌ی گرمای سوختن

هرچه مول گازی آزادشده کم‌تر باشد نسبت گرمای تولیدشده به تعداد مول گازی فراورده‌ها بیش‌تر بوده و دمای شعله بیش‌تر است.

اتان < اتن < اتین : دمای شعله

گزینه‌ی «۴»:

ذوب یخ: $H_2O(s)+6kJ\rightarrow H_2O(l)$

$(\Delta V\simeq 0\rightarrow w\simeq 0\rightarrow \Delta E\simeq \Delta H)$

تبخیر آب: $H_2O(l)+41/1kJ\rightarrow H_2O(g)$

$(\Delta V>0\rightarrow w<0\rightarrow \Delta E<\Delta H)$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰، ۵۳، ۵۵، ۵۶ و۶۴ تا ۷۰)

۲۵۴- *(حسن رحمتی کوکنده)*

یخ در دمای $0^\circ C$ یا $273K$ ذوب می‌شود و در لحظه‌ی برقراری تعادل، $\Delta G=0$ است:

$$\Delta G=\Delta H-T\Delta S=0\Rightarrow \Delta S=\frac{\Delta H}{T}=\frac{6000J}{273K}\simeq 22\frac{J}{K}$$

$$?kJ=3/6gH_2O\times\frac{6kJ}{18gH_2O}=1/2kJ$$

(ترمودینامیک شیمیایی) (شیمی۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۲۵۵- *(عبدالحمید امینی)*

در محلول ۲/۵ مولال، گلیسرین $(C_3H_8O_3)$، ۲/۵ مول گلیسرین (که معادل $2/5\times 92=230g$ است) در ۱۰۰۰ گرم آب حل‌شده است. پس جرم محلول ۱۲۳۰ گرم است.

$$?gH_2O=4920g\ \text{محلول}\times\frac{1000gH_2O}{1230g\ \text{محلول}}=4000gH_2O$$

جرم محلول = جرم آب + جرم گلیسرین $=4920-4000=920g$

$$q=q_1+q_2=m_1c_1\Delta T+m_2c_2\Delta T$$

$$=920\times 2/4\times 10+4000\times 4/2\times 10$$

$$=22080J+168000J=190080J=190/08kJ\simeq 190kJ$$

(محلول‌ها) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۵ و ۴۱ تا ۴۳)

۲۵۶- *(اکبر ابراهیم‌نتاج)*

موارد اول، سوم و پنجم نادرست‌اند.

مورد اول: تعداد ذرات حل‌شده در محلول ۰/۲ مولال کلسیم‌کلرید $0/2\times 3=0/6$ اما در محلول ۰/۵ مولال نمک خوراکی $0/5\times 2=1$ است، پس میزان کاهش دمای انجماد (ΔT) در محلول کلسیم کلرید کم‌تر است.

مورد سوم: فاز پخش‌شونده در ژله و کره، مایع است.

مورد پنجم: $C_{15}H_{31}C_6H_4SO_3^-Na^+$ یا $C_{21}H_{35}SO_3^-Na^+$

(محلول‌ها) (شیمی۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۴)

forum.konkur.in

www.konkur.in

-۲۵۷ *(حسن عیسی‌زاده)*

برای محاسبه ی غلظت مولال در دمای $40^\circ C$، جرم حل‌شونده، مول حل‌شونده و جرم حلال را تعیین می‌کنیم.

$$\text{جرم محلول در دمای } 40^\circ C = 100g + 30g = 130g$$

اکنون جرم حل‌شونده موجود در ۵۲۰ گرم محلول را حساب می‌کنیم.

$$\frac{30g}{130g} = \frac{x}{520g} \Rightarrow x = 120g \Rightarrow \text{جرم حلال} = 520g - 120g = 400g$$

$$\text{غلظت مولال} = \frac{120g \times \frac{1mol}{110g}}{0/4kg} \simeq 2/73 \text{ مولال}$$

در صورتی‌که ۲۰ گرم حل‌شونده رسوب کند، جرم محلول باید در دمای مورد نظر برابر $500g$ باشد، در این‌صورت در ۴۰۰ گرم حلال، ۱۰۰ گرم حل‌شونده وجود دارد یعنی انحلال‌پذیری در دمای مورد نظر برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب خواهد بود که با توجه به نمودار انحلال‌پذیری این ماده در دمای $70^\circ C$ برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(محلول‌ها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۲)

-۲۵۸ *(موسی فیاط علیمحمدی)*

$$KBrO_3(aq) + 6HCl(aq) + 5KBr(aq) \rightarrow 6KCl(aq) + 3H_2O(l) + 3Br_2(l)$$

$$KBrO_3 = 33/4g \times \frac{1mol}{167g} = 0/2mol \xrightarrow{\div 1} 0/2mol \text{ محدودکننده}$$

$$\left.\begin{array}{l} HCl = 2L \times 0/8\frac{mol}{L} = 1/6mol \xrightarrow{\div 6} 0/27mol \\ KBr = 3L \times \frac{59/5g}{1L} \times \frac{1mol}{119g} = 1/5mol \xrightarrow{\div 5} 0/3mol \end{array}\right\} \text{اضافی}$$

$KBrO_3$ محدودکننده و دو ماده‌ی HCl و KBr اضافی هستند.

$$?gBr_2 = 0/2mol\,KBrO_3 \times \frac{3molBr_2}{1molKBrO_3} \times \frac{160gBr_2}{1molBr_2} = 96gBr_2$$

(محلول‌ها) (شیمی ۲، صفحه‌ی ۴۰) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ و ۸۹ تا ۹۲)

-۲۵۹ *(مسعود جعفری)*

ابتدا با استفاده از $\bar{R}_{Cl_2}$ و نسبت ضریب‌های استوکیومتری $\bar{R}_{HCl}$ را در ۱۵ ثانیه‌ی اول واکنش به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{Cl_2}} = \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2 \times \bar{R}_{Cl_2} = 2 \times 1/5 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-2} mol.L^{-1}.s^{-1}$$

اکنون با در دست داشتن $\bar{R}_{HCl}$ در ۱۵ ثانیه‌ی اول واکنش، می‌توانیم تغییرات غلظت این ماده را در این بازه‌ی زمانی تعیین کنیم:

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t} \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = -\frac{\Delta[HCl]}{15}$$

$$\Rightarrow \Delta[HCl] = -0/45 mol.L^{-1}$$

$$\Delta[HCl]_{0-15} = \Delta[HCl]_{0-5} + \Delta[HCl]_{5-10} + \Delta[HCl]_{10-15}$$

$$\Rightarrow -0/45 = (-0/25) + (-0/15) + \Delta[HCl]_{10-15}$$

$$\Rightarrow \Delta[HCl]_{10-15} = -0/05 mol.L^{-1}$$

با استفاده از تغییرات غلظت HCl در ۱۵ ثانیه‌ی اول و داده‌های جدول صورت سؤال، توانستیم تغییرات غلظت HCl را در بازه‌ی ۱۰ تا ۱۵ ثانیه به‌دست آوریم، حال می‌توانیم $\bar{R}_{HCl}$ را در این بازه حساب کنیم:

$$\bar{R}_{HCl} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}$$

$$= -\frac{(-0/05)}{5} = 0/01 mol.L^{-1}.s^{-1} = 0/01 M.s^{-1}$$

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۹)

-۲۶۰ *(علی مؤیدی)*

در واکنش رفت با دو برابر و ۱/۵ برابر کردن $[D]$، سرعت آغازین واکنش به‌ترتیب 2^2 و $1/5^2$ برابر شده است. پس شکل کلی قانون سرعت به‌صورت زیر است: $R = k[D]^2$. در واکنش برگشت و در مقایسه‌ی آزمایش‌های ۱ و ۲ معلوم می‌شود، با ثابت ماندن $[B]$ و سه‌برابر شدن $[C]$، سرعت نیز سه‌برابر شده است. هم‌چنین در مقایسه‌ی آزمایش‌های ۳ و ۲، با ثابت ماندن $[C]$ و دوبرابر شدن $[B]$، سرعت نیز دو برابر شده است. پس شکل کلی قانون سرعت به‌صورت زیر است:

$$R = k'[C].[B]$$

با توجه به جداول داده شده، مقادیر ثابت سرعت واکنش رفت (k) و برگشت (k') به‌دست می‌آید.

$$R = k[D]^2 \Rightarrow 0/03 = k[0/2]^2 \Rightarrow k = \frac{0/03}{0/04} = 0/75$$

$$R = k'[C].[B] \Rightarrow 0/008 = k'[0/1][0/1] \Rightarrow k' = \frac{0/008}{0/01} = 0/8$$

$$\frac{k}{k'} = \frac{0/75}{0/8} \simeq 0/94$$

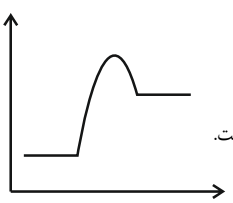
(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

-۲۶۱ *(حسن ذاکری)*

بررسی موارد:

۱) درست می‌باشد.

۲) نادرست می‌باشد: مبدل کاتالیستی سبب کاهش CO، NO و C_xH_y می‌شود.



۳) درست می‌باشد: واکنش

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO \quad \Delta H > 0$$

گرماگیر است و E_a رفت از E_a برگشت بیش‌تر است.

بنابراین با کاهش ۲۰٪ از انرژی فعالسازی رفت، انرژی فعالسازی برگشت بیش از ۲۰٪ کاهش می‌یابد.

۴) درست می‌باشد: گاز گوگرددی اکسید با آب و اکسیژن موجود در هوا واکنش می‌دهد و در نهایت به سولفوریک‌اسید تبدیل می‌شود.

(سینتیک شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶۲- *(حسن عیسی‌زاده)*

در تمام مدت زمان انجام واکنش، از شروع تا پایان، قانون پایستگی جرم در یک واکنش برقرار است. در حین تعادل مجموع جرم CO_2، CaO و $CaCO_3$ برابر ۰/۲ گرم است، بنابراین:

$$m_{CaCO_3} + m_{CaO} + m_{CO_2} = 0/2g$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} = 0/2g - 0/156g = 44\times10^{-3}g$$

اکنون از جرم CO_2، مول CaO و مول و غلظت $Ca(OH)_2$ را به‌دست می‌آوریم:

$$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$$

$$?molCa(OH)_2 = 44\times10^{-3}gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{1molCaO}{1molCO_2}$$

$$\times \frac{1molCa(OH)_2}{1molCaO} = 10^{-3}molCa(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 \text{ غلظت} = \frac{10^{-3}mol}{0/5L} = 2\times10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = 2\times10^{-3}\times2 = 4\times10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$pOH = -\log4 - \log10^{-3} = -0/6 + 3 = 2/4$$

$$\Rightarrow pH = 14 - 2/4 = 11/6$$

(ترکیبی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۷، ۷۰، ۸۱ و ۸۲)

۲۶۳- *(محمد عظیمیان‌زواره)*

۱) نادرست. مثلاً تعادل زیر یک تعادل ناهمگن است.

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$$

۲) نادرست. کاتالیزگر V_2O_5 است نه N_2O_5.

۳) درست. با افزایش فشار (کاهش حجم ظرف) تعادل جابه‌جا نمی‌شود اما غلظت گونه‌های موجود در این تعادل افزایش می‌یابد.

۴) نادرست. طبق اصل لوشاتلیه با افزایش فشار تعادل در جهت تولید NH_3 جابه‌جا شده اما تعداد مولکول‌های گازی کاهش می‌یابد.

(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۲ ، ۳۷، ۴۹ و ۵۰)

۲۶۴- *(علی نوری‌زاده)*

در شروع واکنش غلظت A و B برابرند برای این‌که غلظت B، بیش‌تر از A شود باید واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شود تا به تعادل برسد.

	A	+	$2B$	$\rightleftharpoons$	$2C$
غلظت در ابتدا:	۰/۵		۰/۵		۰/۵
	$\downarrow+x$		$\downarrow+2x$		$\downarrow-2x$
غلظت در تعادل:	$0/5+x$		$0/5+2x$		$0/5-2x$

طبق فرض تست: $\frac{[B]}{[A]} = 1/2 \Rightarrow \frac{0/5+2x}{0/5+x} = 1/2$

$$\Rightarrow 0/5 + 2x = 0/6 + 1/2x$$

$$0/8x = 0/1 \Rightarrow x = 0/125$$

توجه کنید که K برای واکنش برگشت خواسته‌شده:

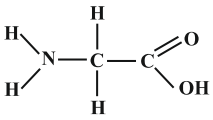
$$K = \frac{[A][B]^2}{[C]^2} = \frac{0/625\times(0/75)^2}{(0/25)^2} = 0/625\times9 = 5/625$$

(تعادل شیمیایی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۶۵- *(روح‌الله علیزاده)*

بررسی جملات:

آ) (جای خالی را با گلی‌سین باید پرکرد.)



گلی‌سین دارای گروه اسیدی و یک گروه بازی است بنابراین آمفوتر است.

متیل‌اتانوآت یک استر است، بنابراین آمفوتر نیست.

ب) بوتیل آمین و پروپانوییک اسید به‌دلیل داشتن سرناقطبی در حلال‌هایی با سرناقطبی (مانند اتانول) خوب حل می‌شوند ولی گلی‌سین نامحلول است.

(جای خالی را با گلی‌سین باید پرکرد.)

پ) (جای خالی را با الکترون‌دهندگی پر می‌کنیم.)

گروه‌های آلکیل الکترون‌دهنده هستند.

ت) (جای خالی را با سرخ پر می‌کنیم.)

متیل سرخ در محلول اسیدی سرخ‌رنگ است. نشادر (NH_4Cl) هم نمکی اسیدی است.

(اسیدها و بازها) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳، ۷۳ و ۷۹ تا ۸۴)

۲۶۶- *(مسعود یعقوبی)*

در محلول KOH، با استفاده از رابطه‌ی ثابت یونش آب، می‌توانیم ابتدا $[OH^-]$ را تعیین کرده و سپس با استفاده از آن، غلظت مولی محلول را به‌دست آوریم.

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow (2/5\times10^{-11}[OH^-])[OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 0/02mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = M\times n\times\alpha \Rightarrow 0/02 = M\times1\times1 \Rightarrow M = 0/02mol.L^{-1}$$

مقدار pH و درصد یونش محلول HNO_2 داده شده است، پس به راحتی می‌توانیم غلظت مولی HNO_2 را مشخص کنیم.

$$pH = 3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$\text{درجه‌ی یونش}(\alpha) = \frac{\text{درصد یونش}(\%\alpha)}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{100} = 4\times10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M\times\alpha \Rightarrow 10^{-3} = M\times(4\times10^{-2})$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$\Rightarrow M = ۲/۵\times۱۰^{-۲}\,mol.L^{-۱}$

با توجه به این‌که دو محلول KOH و $HNO_۲$، یکدیگر را به‌طور کامل خنثی کرده‌اند، می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$[M_۱\times V_۱\times n_۱]_{KOH} = [M_۲\times V_۲\times n_۲]_{HNO_۲}$$

$$KOH \Rightarrow n_۱ = ۱, HNO_۲ \Rightarrow n_۲ = ۱$$

$$\Rightarrow ۰/۰۲\times۲۵\times۱ = (۲/۵\times۱۰^{-۲})\times V_۲\times۱$$

$$\Rightarrow V_۲ = ۲۰mL\,(HNO_۲ \text{ محلول})$$

(اسیدها و بازها) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۸، ۶۹، ۷۴ تا ۷۶)

-۲۶۷ *(علی فرزادتبار)*

با توجه به این‌که آخرین الکترون اتم فلز دارای اعداد کوانتومی $n = ۶$، $l = ۰$ و $m_s = -\frac{۱}{۲}$ است، می‌توان نتیجه گرفت که آرایش الکترونی آن به $۶s^۲$ ختم می‌شود و از فلزهای قلیایی خاکی است. بنابراین هیدروکسید آن به‌صورت $M(OH)_۲$ و دو ظرفیتی است، حال با استفاده از pH باز، غلظت مولی آن را محاسبه می‌کنیم.

$$pH + pOH = ۱۴ \Rightarrow ۱۱/۳ + pOH = ۱۴ \Rightarrow pOH = ۲/۷$$

$$[OH^-] = ۱۰^{-pOH} \Rightarrow M.n.\alpha = ۱۰^{-۲/۷} \Rightarrow M\times۲\times۱ = ۱۰^{-۲/۷}$$

$$۲M = ۱۰^{-۳}\times۱۰^{+۰/۳} \Rightarrow ۲M = ۲\times۱۰^{-۳} \Rightarrow M = ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

حال می‌توان نوشت: $M_a n_a V_a = M_b n_b V_b$

$$۲\times n_a\times۰/۵ = ۱۰^{-۳}\times۲\times V_b$$

اگر V_b برابر ۱۰۰۰ لیتر باشد، n_a برابر ۲ و اسید دو ظرفیتی است (یعنی دو مرحله‌ی یونش دارد).

(ترکیبی)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

-۲۶۸ *(هامد رواز)*

از اکسایش پروپانال، پروپانوئیک اسید به‌دست می‌آید:

$$CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{\text{اکسایش}} CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$$

متانال هم از اکسایش متانول به‌وسیله‌ی اکسیژن و درحضور نقره و دمای $۵۰۰^\circ C$ به‌دست می‌آید. حال اگر پروپانوئیک اسید و متانول با هم واکنش دهند استر X به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.

$$CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H + CH_۳OH \rightarrow CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_۳ + H_۲O$$

استر X

جرم مولی استر X: $۴(۱۲)+۲(۱۶)+۸(۱) = ۸۸$

(الکتروشیمی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۵ و ۹۷)

-۲۶۹ *(عبدالرشید یلمه)*

ابتدا جدول E° تنظیم می‌کنیم:

$$Mg^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightleftharpoons Mg(s) \quad E^\circ = -۲/۳۸$$

$$Mn^{۲+}(aq) + ۲e^- \rightleftharpoons Mn(s) \quad E^\circ = -۱/۱۸$$

$$Cr^{۳+}(aq) + ۳e^- \rightleftharpoons Cr(s) \quad E^\circ = -۰/۷۴$$

گزینه‌ی «۱»: طبق جدول، فلز کروم با محلول نمک‌های $Mg^{۲+}$ واکنش نمی‌دهد، چون $Mg^{۲+}$ اکسنده‌ی ضعیف‌تری است.

گزینه‌ی «۲»: E° سلول «منیزیم – منگنز» ۱/۲ ولت است.

$$(E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\frac{Mn^{۲+}}{Mn}} - E^\circ_{\frac{Mg^{۲+}}{Mg}} = -۱/۱۸ - (-۲/۳۸) = ۱/۲)$$

و E° سلول «منگنز – کروم» $(E^\circ_{\text{سلول}} = -۰/۷۴ - (-۱/۱۸) = ۰/۴۴)$ است.

گزینه‌ی «۳»: بین نیم‌سلول‌های موجود، کروم بیش‌ترین E° را داشته و همواره به‌عنوان کاتد عمل می‌کند و منیزیم همواره به عنوان آند عمل می‌کند.

گزینه‌ی «۴»: بیش‌ترین E° مربوط به سلولی شامل منیزیم و کروم است.

(الکتروشیمی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۳ و ۱۰۲ تا ۱۰۶)

-۲۷۰ *(روح‌الله علیزاده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با توجه به شکل صفحه‌ی ۱۱۶ کتاب درسی این گزینه صحیح است.

گزینه‌ی «۲»: تولید سوخت $H_۲$ به روش برقکافت آب دو ایراد دارد:

$$۲H_۲O(l) \rightarrow ۲H_۲(g) + O_۲(g)$$

۱) مصرف بالای انرژی الکتریکی

۲) آلایندگی محیط زیست

گزینه‌ی «۳»: در این سلول، E° نیم‌واکنش آندی برابر صفر است.

$$(H_۲(g) \rightarrow ۲H^+(aq) + ۲e^-)$$

با توجه به این‌که emf سلول برابر $E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$ است، بنابراین:

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - ۰$$

(نیم‌واکنش کاتدی: $(O_۲(g) + ۴H^+(aq) + ۴e^- \rightarrow ۲H_۲O(l)$

(این گزینه صحیح است.)

گزینه‌ی «۴»: در این سلول گاز هیدروژن ورودی با نفوذ در آند یونیده شده و پروتون و الکترون تولید می‌کند.

(الکتروشیمی) (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

forum.konkur.in