

120

C

نام :

نام خانوادگی :

شماره داوطلبی :

محل امضا :

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح پنج شنبه

۹۵/۴/۲۴

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

توان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیک و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۲۰۱- اگر الکترون در اتم هیدروژن، از حالت پایه به لایه $n = 5$ برانگیخته شود، کدام عبارت در این مورد، درست است؟
 (۱) برای یونش این اتم، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، نیاز است.

(۲) الکترون در این حالت، انرژی کمتری نسبت به حالت پایه، دارد و از هسته دورتر است.

(۳) طول موج نشر یافته هنگام برگشت به حالت پایه، بیشتر از برگشت به حالت $n = 2$ است.

(۴) به انرژی لازم برای جدا کردن این الکترون برانگیخته در اتم، انرژی نخستین یونش هیدروژن می‌گیرند.

۲۰۲- بیست و یکمین الکترون اتم ${}_{25}\text{Mn}$ طبق اصل آفبا، دارای کدام مجموعه از عددهای کوانتومی است؟

$$(1) \quad n = 3, \quad l = 2, \quad m_l = -1, \quad m_s = +\frac{1}{2}$$

$$(2) \quad n = 3, \quad l = 2, \quad m_l = -2, \quad m_s = +\frac{1}{2}$$

$$(3) \quad n = 4, \quad l = 3, \quad m_l = -1, \quad m_s = -\frac{1}{2}$$

$$(4) \quad n = 4, \quad l = 3, \quad m_l = -2, \quad m_s = -\frac{1}{2}$$

۲۰۳- چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کره پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازوی با حساسیت ۰/۱ میلی‌گرم، قابل اندازه‌گیری باشد و این تعداد الکترون به تقریب چند کولن پار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون

حدود $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

$$(1) \quad 1.78 \times 10^3, \quad 3.1011 \times 10^{22} \quad (2) \quad 1.66 \times 10^4, \quad 1.11 \times 10^{23}$$

$$(3) \quad 1.648 \times 10^3, \quad 3.1011 \times 10^{22} \quad (4) \quad 1.78 \times 10^4, \quad 1.11 \times 10^{23}$$

۲۰۴- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هالوژن‌ها، درست است؟

• بزرگترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دورهٔ خود دارند.

• در واکنش با همهٔ فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.

• با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و انرژی پیوندی آن‌ها به‌گونهٔ همسو، کاهش می‌یابد.

• خاصیت اسیدی ترکیب آن‌ها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.

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

۲۰۵- اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $1s^2$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن درست است؟

• عنصر مربوط، تنها در تناوب اول جدول تناوبی قرار دارد.

• عنصر مربوط، می‌تواند در گروه اول جدول تناوبی قرار گیرد.

• چنین گونه‌ای می‌تواند آنیون متصل به کاتیون فلزهای قلیایی باشد.

• عنصر مربوط، می‌تواند بالاترین انرژی نخستین یونش را در میان عنصرها داشته باشد.

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

۲۰۶- اثر پوششی الکترون‌های درونی بر الکترون لایه ظرفیت اتم، در کدام مورد تأثیر بیشتری دارد؟

(۱) شکل هندسی مولکول‌ها

(۲) واکنش پذیری عنصر سدیم

(۳) تنوع عدد اکسایش در فازهای واسطه

(۴) نقطه جوش فلزور در مقایسه با عنصرهای هم دوره

۲۰۷- نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گلوکز، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۲

۲۰۸- الکترونگاتیوی اکسیژن برابر ۳/۵ و تفاوت الکترونگاتیوی آن با ید برابر ۱ است. با توجه به این که پیوند S - I

ناقطبی است، پیوند S - O، است و الکترونگاتیوی گوگرد ممکن است

(۱) قطبی - برابر ۲/۵ باشد.

(۲) ناقطبی - برابر ۲/۵ باشد.

(۳) قطبی - ۰/۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

(۴) ناقطبی - ۰/۵ واحد با الکترونگاتیوی اکسیژن تفاوت داشته باشد.

۲۰۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) مولکول‌های سه اتمی پایدار، دارای یکی از دو شکل هندسی ممکن‌اند.

(ب) ترکیب‌هایی که فرمول شیمیایی با استوکیومتری مشابه دارند، شکل یکسان دارند.

(پ) شکل هندسی مولکول، یکی از عامل‌های مهم در تعیین خواص شیمیایی و فیزیکی آن است.

(ت) همه مولکول‌هایی که شمار اتم‌های سازنده مولکول آن‌ها نابرابر است، شکل هندسی متفاوت دارند.

(۱) آ، پ (۲) پ، ت (۳) ب، پ (۴) آ، ب، پ

۲۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) الیاف آکریلیک از پلیمر شدن سیانو ان، تهیه می‌شوند.

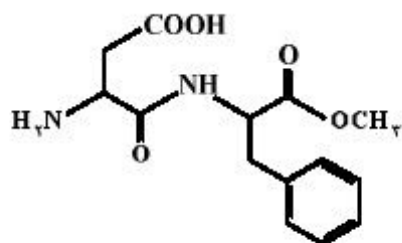
(ب) مواد پلاستیکی، پلیمرهای سودمندی‌اند که از پلیمر شدن آلکین‌ها تهیه می‌شوند.

(ت) تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر، راه حل مناسب تری برای کاهش مشکلات زیست محیطی است.

(پ) از یکی از آلکن‌ها برای کمک به رسیدن برخی میوه‌های نارس مانند گوجه فرنگی و موز استفاده می‌شود.

(ث) بیشتر ظرف‌هایی که از پلیمرها درست می‌شوند، با موادی که در آن‌ها نگهداری می‌شوند واکنش می‌دهند.

(۱) ب، ت، ث (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ت، پ (۴) آ، ب، ث



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۱- درباره ترکیب روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

• دارای دو گروه آمینی است.

• ۶ اتم در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.

• در ساختار آن تنها یک آلفا - آمینواسید وجود دارد.

• از آبکافت آن در شرایط قلبایی متانول به‌دست می‌آید.

• یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی استری دارد.

۲۱۲- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات

می‌توان به‌دست آورد؟ (پازده هر دو واکنش ۱۰۰٪ فرض شود. $N = 14, O = 16, Na = 23: g.mol^{-1}$)

۷۶/۵ (۴)

۶۸ (۳)

۴۱ (۲)

۲۴ (۱)

۲۱۳- در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳g سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به

$127^{\circ}C$ برسد، حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به‌تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه

۱ اتمسفر فرض شود. $N = 14, Na = 23: g.mol^{-1}$)

۱۱/۴۵ (۴)

۹/۸۵ (۳)

۸/۲۵ (۲)

۶/۷۲ (۱)

۲۱۴- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم نقره

کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام است؟ ($Cl = 35.5, Ag = 108: g.mol^{-1}$)

۳۲ (۴)

۴۶ (۳)

۵۴ (۲)

۶۷/۵ (۱)

۲۱۵- واکنش: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(l)$ ، از کدام نوع و پس از موازنه، تفاوت مجموع

ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در آن کدام است و اگر

پازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_2O_5 به‌دست می‌آید؟

(۲) اکسایش - کاهش، ۵، ۰/۳۴

(۱) جابه‌جایی دوگانه، ۴، ۰/۶۴

(۴) اکسایش - کاهش، ۴، ۰/۶۴

(۳) جابه‌جایی دوگانه، ۵، ۰/۳۴

۲۱۶- اگر ۵۰mL محلول ۰/۶ مولار NaOH با ۱۵۰mL محلول ۰/۱ مولار H_2SO_4 در دمای $25^{\circ}C$ درون یک

گرماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر $30^{\circ}C$ باشد، ΔH واکنش:

$2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ ، به‌تقریب چند کیلوژول است؟ (فرض

کنید همه گرمای واکنش، صرف بالا رفتن دمای آب شده است. $c_p = 4.2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ و چگالی همه محلول‌ها،

حدود $1 g.mL^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

-۲۸۰ (۴)

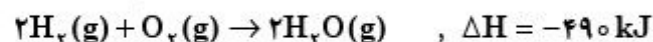
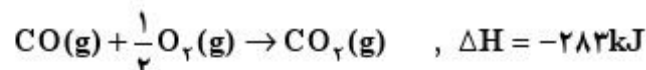
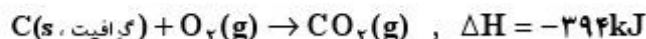
+۲۸۰ (۳)

-۱۴۰ (۲)

+۱۴۰ (۱)

۲۱۷- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟

$$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1})$$



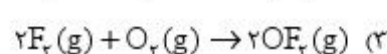
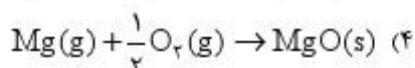
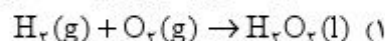
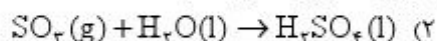
(۲) ۱۴۴۰۰

(۱) ۱۱۸۳۳

(۴) ۶۷۵۶۲

(۳) ۴۴۶۶۷

۲۱۸- ΔH کدام واکنش را می‌توان به آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده آن واکنش، نسبت داد؟



۲۱۹- با توجه به واکنش: $Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$ ، اگر ۱۰۳۵ گرم

سرب در این واکنش مصرف شود، انرژی گرمایی آزاد شده چند کیلوژول است؟ ($Pb \approx ۲۰۷ g.mol^{-1}$)

ترکیب	$H_2SO_4(aq)$	$PbO_2(s)$	$H_2O(l)$	$PbSO_4(s)$
ΔH تشکیل	-۸۱۴	-۲۷۷	-۲۸۶	-۹۱۸

(۴) ۲۵۱۵

(۳) ۱۸۵۱

(۲) ۱۵۰۳

(۱) ۱۳۸۵

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- حل شدن هر نمکی در آب یا جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن‌ها است.
- حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب، برخلاف حل شدن نمک‌ها در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک‌ها مانند سدیم نیترات است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- استون، مایعی قرار و بی‌رنگ است که انحلال‌پذیری آن در آب کم است.
- مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها برابر صفر است.
- علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.
- در مخلوط ۵/۱ مول ۱-پنتانول با ۱۰۰۰ گرم آب، تنها یک فاز دیده می‌شود. (انحلال‌پذیری این الکل در شرایط آزمایش ۲/۷g در ۱۰۰g آب است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۲- محلول سیرشدهٔ نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $1.2 g.mL^{-1}$ در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولار

آن در همان دما برابر $2.5 mol.L^{-1}$ باشد، انحلال‌پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۳۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴)

۲۲۳- کدام مقایسه دربارهٔ فشار بخار (P)، دمای جوش (t) و دمای انجماد (t') محلول ۱ مولال شکر (A) و محلول

۱ مولال نمک خوراکی (B)، درست است؟

(۱) $t'_B < t'_A, t_A < t_B, P_A > P_B$

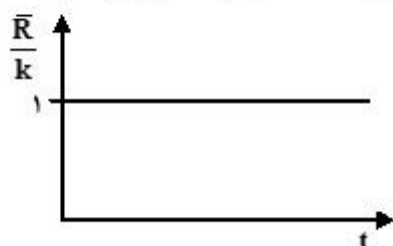
(۲) $t'_B > t'_A, t_A > t_B, P_A > P_B$

(۳) $t'_B < t'_A, t_A < t_B, P_A < P_B$

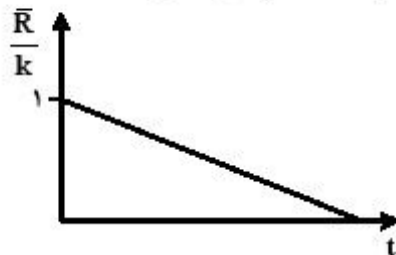
(۴) $t'_B > t'_A, t_A > t_B, P_A < P_B$

۲۲۴- سرعت واکنش: $NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$ ، از رابطهٔ $\bar{R} = k[NO_2]^2$ پیروی می‌کند.

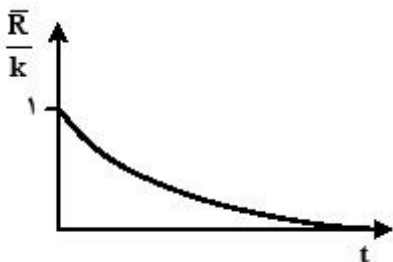
کدام نمودار دربارهٔ پیشرفت آن درست است؟ (غلظت اولیهٔ واکنش‌دهنده‌ها، برابر یک مول بر لیتر است.)



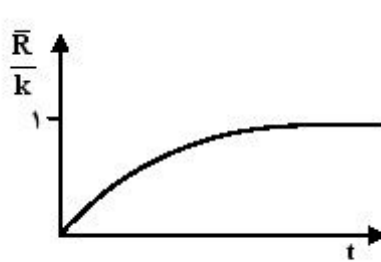
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۲۵- اگر در واکنش فرضی: $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ ، با دو برابر کردن غلظت مولی A و ثابت نگه داشتن غلظت B،

سرعت واکنش دو برابر و با دو برابر کردن غلظت مولی B با ثابت نگه داشتن غلظت A، سرعت ۴ برابر شود، رابطهٔ

سرعت این واکنش و یکای ثابت سرعت آن، کدام‌اند؟

(۱) سرعت، $k[A][B]^2$ ، $mol^{-1}.L.s$

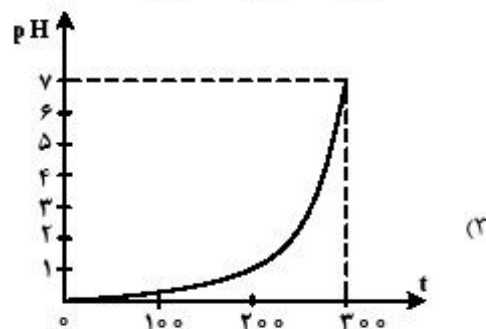
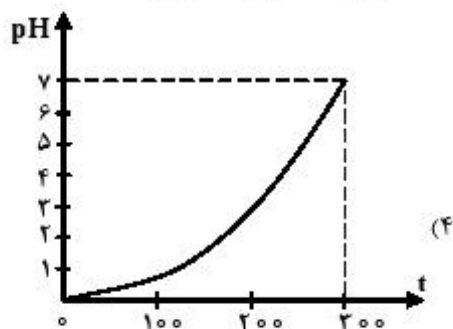
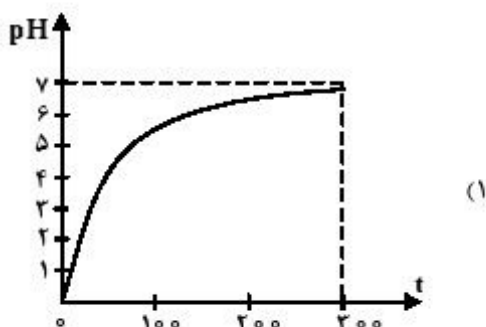
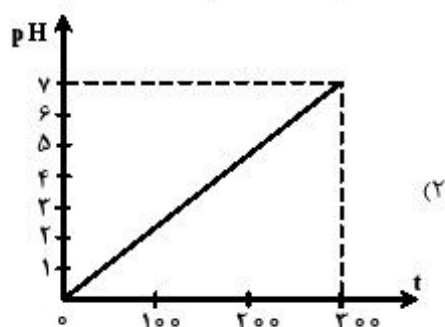
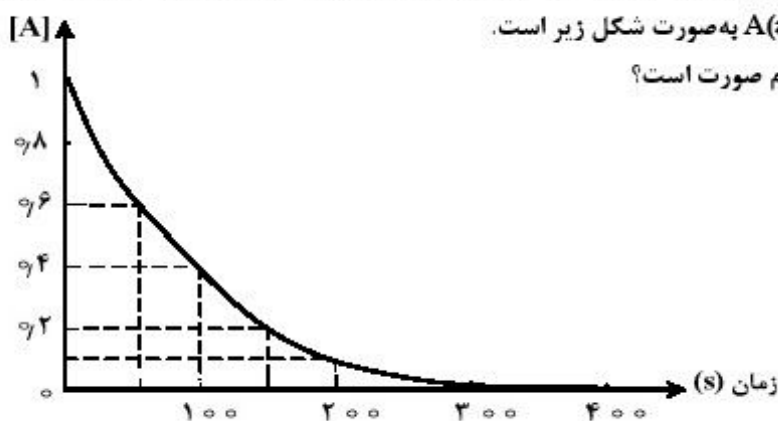
(۲) سرعت، $k[A][B]^2$ ، $mol^{-2}.L^2.s^{-1}$

(۳) سرعت، $k[A][B]$ ، $mol^{-1}.L.s^{-1}$

(۴) سرعت، $k[A]^2[B]^4$ ، $mol^{-2}.L^2.s^{-1}$

۲۲۶- تغییر غلظت $A(aq)$ در واکنش: $A(aq) + 2X(aq) + H^+(aq) \rightarrow D(aq)$ در محلول با غلظت ۱ مولار HCl ، ۲ مولار $X(aq)$ و ۱ مولار $A(aq)$ به صورت شکل زیر است.

نمودار تغییر pH این محلول، به کدام صورت است؟
(D خصلت اسیدی و بازی ندارد.)



۲۲۷- ۱/۶ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سرپسته تا رسیدن به تعادل:

$SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ ، گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در

ظرف واکنش برابر ۲/۴ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $mol.L^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۳/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۵/۳۲ (۴) ۵/۴

۲۲۸- اگر واکنش تعادلی: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ ، $K = 2 mol.L^{-1}$ ، با غلظت ۱ مولار ماده A آغاز شده باشد، حداکثر بازده

درصدی این واکنش، کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۲/۵ (۳) ۶۰ (۴) ۶۲/۵

۲۲۹- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن $2/5 \times 10^{-7}$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۳۰- اگر pH محلول ۰/۱ مولار نمک KX، کوچکتر از pH محلول ۰/۱ مولار نمک KX' باشد، کدام مطلب، همواره درست است؟

- (۱) HX، اسیدی قوی تر از HX' است. (۲) KX، نمکی اسیدی و KX' نمکی بازی است.
(۳) K_a ی HX از K_a ی HX' کرچکتر است. (۴) X می تواند یون هیدروکسید و X' یون سیانید باشد.

۲۳۱- اگر نسبت $\frac{K_{a1}}{K_{a2}}$ در مورد اسید H_2A برابر 10^4 باشد، pH محلول ۰/۰۱ مولار H_2A با محلول ۰/۰۱ مولار

باز مزدوج آن، به تقریب چند واحد تفاوت دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۳۲- از مخلوط شدن حجم های برابر از محلول با محلول یک محلول بافر تشکیل می شود.

- (۱) ۰/۶ مولار NH_3 ، ۰/۳ مولار H_2SO_4 (۲) ۰/۴ مولار NaOH، ۰/۲ مولار HNO_3
(۳) ۰/۵۰ مولار NH_3 ، ۰/۴ مولار HNO_3 (۴) ۰/۲ مولار NaOH، ۰/۳ مولار H_2SO_4

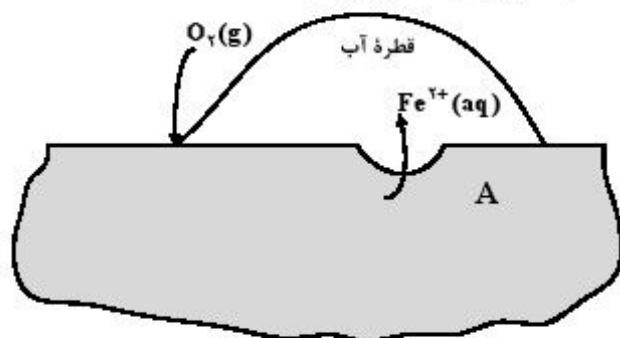
۲۳۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش اکسایش آهن (II) هیدروکسید و تبدیل آن به آهن (III) هیدروکسید، در فرایند زنگ زدن آهن کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲۳۴- در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم های کربن کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۳۵- با توجه به شکل زیر که به زنگ زدن آهن مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟



- پایگاه کاتدی در نقطه A قرار دارد.
- نیم واکنش آندی در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می شود.
- با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می شود.
- جهت حرکت کاتیون های آهن در قطره آب، مخالف جهت حرکت الکترون ها در قطعه آهن است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- موسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



www.khaneshimi.ir