

شیمی دوازدهم
استه ریاضی

پیش‌بینی امتحان نهایی

بچه‌ها سلام خسته نباشین!

راستش با این تغییراتی که آموزش پرورش تو این چند سال در شیوه امتحان گرفتن ایجاد کرده، خیلی‌هاتون نگرانین نکنه بازم امتحان شیمی دوازدهم سخت باشه؟!

ما هم گفتیم خب، باید یه کاری بکنیم! با یه تیم خفن از طراح‌های سؤال نشستیم و فکر کردیم، آزمون‌هایی طراحی کنیم تو چارچوب **امتحان نهایی** که هم از نظر محتوا و هم از نظر ساختار استاندارد آزمون اصلی رو داشته باشه، اسمش رو هم گذاشتیم **«پیش‌بینی امتحان نهایی»** تا اگر واقعاً سخت شد شما از قبل آماده‌اش باشین!

برو که بریم...!



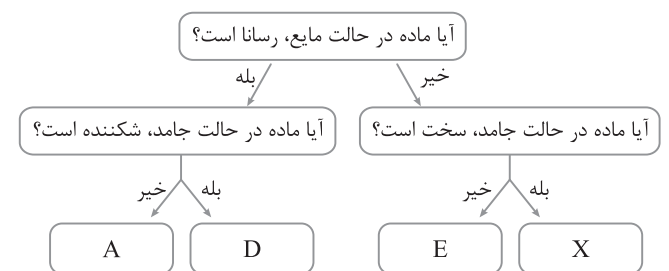
SanjeshCloud

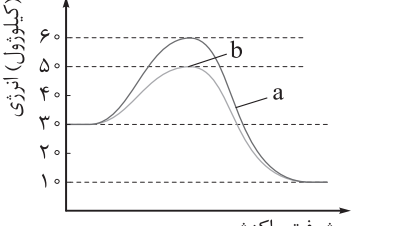
www.SanjeshCloud.ir

	رشته: ریاضی و فیزیک	سؤالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)
	مدت آزمون: ۸۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
	تعداد صفحه: ۳	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی

نمره	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد)	ردیف
------	-------------------------	------

۱/۲۵	۱ در هر یک از عبارت‌های زیر، واژه درست را انتخاب کنید. (آ) محلول موجود در آن خاصیت اسیدی بیشتری دارد. (شیره معده – بزاق دهان) (ب) اندازه‌گیری پتانسیل نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) در این دما صورت می‌گیرد. (25°C – 0°C) (پ) نزدیک کردن میله باردار به باریکه این مایع، باعث انحراف مایع از مسیر خود می‌شود. (کلروفرم – کربن تتراکلرید) (ت) دلیل قهوه‌ای دیده شدن هوای آلوده، وجود این گاز در هوا است. (گوگرد دی‌اکسید – نیتروژن دی‌اکسید) (ث) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از این ماده برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌کنند. (آمونیاک – اتن)	۱
------	---	---

۱	۲ با توجه به طرح زیر که دسته‌بندی مواد خالص را به چهار دسته فلزی، مولکولی، یونی و کووالانسی نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.  (آ) برای توجیه برخی از رفتارهای فیزیکی کدام ماده (A، D، E یا X) می‌توان از مدل دریای الکترونی استفاده کرد؟ (ب) در کدام دسته، ماده به شکل عنصری وجود ندارد؟ (پ) سیلیسیم تتراکلرید (SiCl_4) به کدام دسته تعلق دارد؟ (ت) در کدام دسته ترکیباتی وجود دارد که می‌توانند در دمای اتاق مایع باشند؟	۲
---	---	---

۱/۲۵	۳ در شکل مقابل، انرژی فعال‌سازی یک واکنش در حضور و غیاب کاتالیزگر نشان داده شده است. با توجه به نمودار پاسخ دهید. (آ) کدام نمودار (a یا b) مربوط به تغییرات انرژی واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ دلیل بنویسید. (ب) انرژی فعال‌سازی واکنش در غیاب کاتالیزگر چند کیلوژول است؟ (پ) آنتالپی واکنش را بر حسب کیلوژول، حساب کنید. 	۳
------	--	---

۱/۵	۴ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. در صورت نادرست بودن عبارت با توجه به کلمه‌ای که زیر آن خط کشیده شده است، شکل درست عبارت را بنویسید. (آ) در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده صابونی از غیرصابونی، بیشتر است. (ب) در سلول هال، با گذشت زمان جرم آند کاهش می‌یابد. (پ) واکنش میان یک اسید چرب با سود سوزآور، یک واکنش خنثی شدن محسوب نمی‌شود. (ت) محلول سدیم هیدروژن کربنات در آب، خاصیت بازی دارد.	۴
-----	---	---

۵

در جدول زیر برخی از خواص چند اسید آلی آورده شده است. با توجه به جدول پاسخ دهید.

۱/۲۵

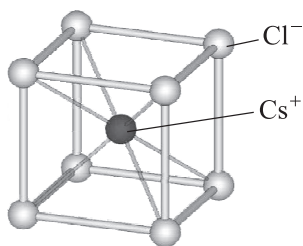
نام اسید	فرمول شیمیایی	نقطه جوش (°C)	ثابت یونش (K _a)
فورمیک اسید	HCOOH	۱۰۱	۱/۸ × ۱۰ ^{-۴}
استیک اسید	CH _۳ COOH	۱۱۸	۱/۸ × ۱۰ ^{-۵}
پروپانویک اسید	CH _۳ CH _۲ COOH	۱۴۱	۱/۴ × ۱۰ ^{-۵}
بوتانویک اسید	CH _۳ (CH _۲) _۲ COOH	۱۶۴	۷/۸ × ۱۰ ^{-۶}
پنتانویک اسید	CH _۳ (CH _۲) _۳ COOH	۲۰۵	؟

	(آ) چه رابطه‌ای میان نقطه جوش اسیدهای آلی و شمار اتم‌های کربن آن‌ها وجود دارد؟ توضیح دهید. (ب) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری پروپانویک اسید در آب بیشتر است یا پنتانویک اسید؟ (پ) ثابت یونش اسیدی (K_a) پنتانویک اسید کدامیک از اعداد 4.9×10^{-6} یا 2.3×10^{-5} می‌تواند باشد؟ دلیل بنویسید.	
--	--	--

	ادامه سؤالات در صفحه دوم	
--	--------------------------	--

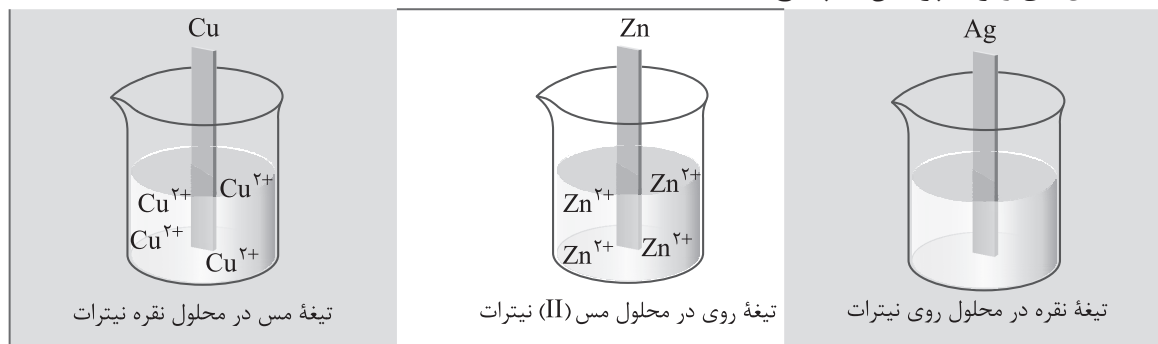
	تاریخ آزمون:	رشته: ریاضی و فیزیک	سؤالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)
	مدت آزمون: ۸۰ دقیقه	پایه یازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:
	تعداد صفحه: ۳	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی
نمره	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد).		
ردیف			

۱/۵



۶ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 (آ) با توجه به شکل روبه‌رو عدد کوئوردیناسیون یون سزیم (Cs^+) در سزیم کلرید، چندانست؟ چرا؟
 (ب) در واکنش «کلرواتان» $\text{C}_7\text{H}_4(\text{g}) + \dots \rightarrow$ در جای خالی فرمول شیمیایی چه ماده‌ای باید نوشته شود؟ یک کاربرد فراورده تولیدشده را بنویسید.
 (پ) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه NaF ، MgO و MgF_2 برحسب $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ را با عددهای ۳۷۹۸، ۹۲۶ و ۲۹۶۵ نشان دهیم، کدام عدد مربوط به آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلوئورید است؟ چرا؟

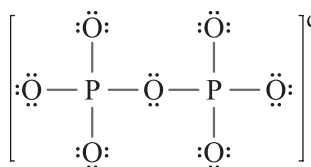
۱/۵



۷ با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها، پاسخ دهید.

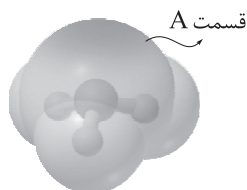
(آ) قدرت کاهندگی این سه فلز (نقره، روی و مس) را مقایسه کنید.
 (ب) در سلول گالوانی روی - نقره با گذشت زمان، جرم کدام الکترود (روی یا نقره)، کم می‌شود؟ دلیل بنویسید.
 (پ) آیا محلول نقره نیترات (AgNO_3) را می‌توان در ظرفی از جنس فلز مس، نگهداری کرد؟ چرا؟

۱/۲۵



۸ نمک سدیم دی‌فسفات $(\text{P}_2\text{O}_7)^{4-}$ ، برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود.
 (آ) با توجه به ساختار لوویس این آنیون، مقدار q را حساب کنید. فرمول نمک سدیم این آنیون را بنویسید.
 (ب) عدد اکسایش هر اتم فسفر در این یون چند است؟
 (پ) چگونه این یون می‌تواند سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها شود؟ توضیح دهید.

۱/۲۵



۹ شکل روبه‌رو، نقشه پتانسیل مولکول آمونیاک را نشان می‌دهد.
 (آ) قسمت A در این نقشه چه رنگی است؟ (قرمز یا آبی) چرا؟
 (ب) عدد اکسایش اتمی که در قسمت A قرار گرفته، مثبت یا منفی است؟
 (پ) به طور کلی در یک مولکول معین چه رابطه‌ای میان رنگ اتم در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی و علامت عدد اکسایش آن اتم وجود دارد؟ توضیح دهید.

۱/۷۵

۱۰ رسانایی الکتریکی محلول‌ها را با یکای زیمنس اندازه‌گیری می‌کنند. در جدول زیر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار آمونیاک، هیدروکلریک اسید، استیک اسید و سدیم هیدروکسید مقایسه شده است، با توجه به جدول پاسخ دهید.

ترکیب	رسانایی محلول ۰/۱ مولار (میکروزیمنس)	رنگ کاغذ pH
A	۲۵	سرخ
B	۲۰	آبی
D	۰/۸	آبی
E	۴	سرخ

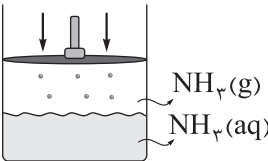
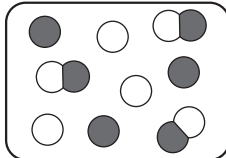
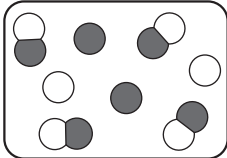
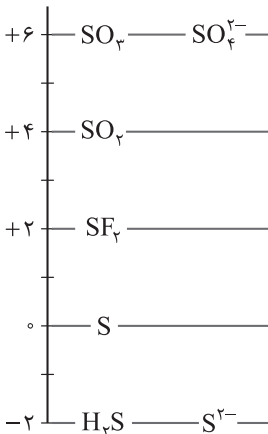
(آ) E کدام یک از این ترکیب‌ها می‌تواند باشد؟ چرا؟

(ب) pH محلول B را حساب کنید.

(پ) در شرایط یکسان، کدام محلول A یا E سریع‌تر با مقدار یکسانی نوار میزیم واکنش می‌دهند؟ دلیل بنویسید.

ادامه سؤالات در صفحه سوم

	تاریخ آزمون:	رشته: ریاضی و فیزیک	سؤالات آزمون شبیه‌ساز نهایی: شیمی (۳)
	مدت آزمون: ۸۰ دقیقه	پایه یازدهم دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی:
	تعداد صفحه: ۳	مرکز ارزشیابی خیلی سبز	منطبق بر رویکرد جدید امتحانات نهایی
نمره	سؤالات (پاسخ‌نامه دارد).		

۱	در جدول زیر، emf دو سلول گالوانی حاصل از اتصال الکتروود A با X و الکتروود M با X داده شده است. اگر در هر دو سلول گالوانی، الکتروود X قطب مثبت باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.	<table><tr><td>نیم‌سلول</td><td>A^{2+} / A</td><td>M^{2+} / M</td></tr><tr><td>X^{2+} / X</td><td>۰/۸۶ V</td><td>۱/۲۳ V</td></tr></table>	نیم‌سلول	A^{2+} / A	M^{2+} / M	X^{2+} / X	۰/۸۶ V	۱/۲۳ V	۱۱
نیم‌سلول	A^{2+} / A	M^{2+} / M							
X^{2+} / X	۰/۸۶ V	۱/۲۳ V							
۱/۵	(آ) آیا واکنش $X(s) + A^{2+}(aq) \rightleftharpoons X^{2+}(aq) + A(s)$ به صورت طبیعی انجام می‌شود؟ چرا؟ (ب) اگر $E^\circ(A^{2+} / A) = -۰/۴۱ V$ باشد، مقدار پتانسیل کاهش استاندارد $E^\circ(M)$ را حساب کنید. برای هر یک از موارد زیر، دلیل مناسب بنویسید. (آ) با توجه به واکنش تعادلی $NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ در شکل مقابل، اگر پیستون را به سمت پایین فشار دهیم، در دمای ثابت، pH محلول افزایش می‌یابد. (ب) در محلول ۰/۱ مولار هیدروسیانیک اسید (HCN)، غلظت یون سیانید ($CN^-(aq)$) کمتر از غلظت مولکول‌های $HCN(aq)$ است. (پ) افزودن مقداری نمک سدیم فلوئورید (NaF) به محلول آبی هیدروفلوئوریک اسید، $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$، سبب افزایش pH محلول می‌شود.		۱۲						
۱/۵	شکل‌های زیر، مخلوط تعادلی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ را در یک ظرف یک‌لیتری در دماهای $275^\circ C$ و $715^\circ C$ نشان می‌دهند. با توجه به شکل‌ها پاسخ دهید. ($\bigcirc$ A $\bullet$ B)	 $275^\circ C$  $715^\circ C$	۱۳						
۱/۵	(آ) اگر هر ذره هم‌ارز ۰/۰۲ مول باشد، ثابت تعادل واکنش را در دمای $275^\circ C$ حساب کنید. (ب) با افزایش دما، تعادل در چه جهتی جابه‌جا شده است؟ (رفت یا برگشت) (پ) تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ گرماگیر یا گرماگیر است؟ دلیل بنویسید.		۱۴						
۱	چند مول سدیم هیدروکسید خالص (NaOH) در ۴ لیتر آب $25^\circ C$ حل شود، تا pH محلول به ۱۳/۷ برسد؟ ($\log 2 = ۰/۳$, $\log 5 = ۰/۷$)		۱۵						
۲۰	جمع نمرات	«موفق باشید»							



باید بداند

ا) با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش اسیدهای آلی افزایش می‌یابد، زیرا جرم مولی آن‌ها بیشتر شده و جاذبه وان‌دروالسی در آن‌ها قوی‌تر می‌شود.

ب) شمار اتم‌های کربن در پروپانونیک اسید کمتر است؛ پس بخش قطبی می‌تواند بر بخش ناقطبی غلبه کند.

پ) به K_a اسیدها توجه کنید. با افزایش شمار اتم‌های کربن، K_a کوچک می‌شود؛ یعنی قدرت اسیدی کمتر می‌شود.

۶ ا) ۸؛ زیرا نزدیک‌ترین یون‌های Cl^- که پیرامون یک یون Cs^+ قرار گرفته‌اند، برابر ۸ می‌باشد. (۰/۲۵)

ب) HCl ؛ (۰/۲۵) بی‌حس‌کننده موضعی (۰/۲۵)

پ) ۲۹۶۵؛ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور MgF_2 از MgO کم‌تر و از NaF بیشتر است. (۰/۲۵)

باید بداند

ا) با دقت در شکل متوجه می‌شوید اطراف هر یون سزیم (Cs^+) که در مرکز مکعب قرار گرفته است، ۸ یون کلرید (Cl^-) در ۸ گوشه این مکعب قرار گرفته است.

پ) بار یون‌های سازنده MgO برابر $+2$ و -2 است.

بار یون‌های سازنده MgF_2 برابر $+2$ و -1 است.

بار یون‌های سازنده NaF برابر $+1$ و -1 است.

چون بار یون‌ها در MgO بیشتر است، پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن بزرگ‌تر است (۳۷۹۸)؛ از این‌رو عدد ۲۹۶۵ مربوط به MgF_2 و ۹۲۶ مربوط به NaF است.

۷ ا) $Zn > Cu > Ag$ و $Zn > Cu$ (۰/۲۵) $Cu > Ag$ (۰/۲۵)

ب) روی؛ (۰/۲۵) قدرت کاهندگی روی بیشتر از نقره است و در سلول روی - نقره، فلز Zn نقش آند را ایفا می‌کند. (۰/۲۵)

پ) خیر؛ (۰/۲۵) فلز مس به یون‌های نقره درون محلول الکترون می‌دهد. فلز ظرف اکسید می‌شود و یون‌های Ag^+ محلول کاهش می‌یابند (۰/۲۵). (یا بین ظرف و محلول، واکنش انجام می‌شود).

باید بداند

نقره با محلول روی نیترات واکنش نداده است. $\bar{U}$ $Ag < Zn$ ؛ قدرت کاهندگی

روی با محلول مس (II) نیترات واکنش داده است. $\bar{U}$ $Zn > Cu$ ؛ قدرت کاهندگی

مس با محلول نقره نیترات واکنش داده است. $\bar{U}$ $Cu > Ag$ ؛ قدرت کاهندگی

بنابراین Zn از Cu و Ag کاهنده‌تر است. $(Zn > Cu > Ag)$

ب) در یک سلول گالوانی، فلزی که کاهنده‌تر است و تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد، نقش آند را ایفا می‌کند و اکسید می‌شود؛ از این‌رو جرم آند با گذشت زمان کم می‌شود.

پ) محلولی را می‌توان در ظرف فلزی نگاه داشت که با هم واکنش ندهند چون مس کاهنده‌تر از

نقره است، می‌تواند به یون‌های Ag^+ الکترون بدهد $(Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag)$ ؛ از این‌رو محلول $AgNO_3$ را نمی‌توان در ظرف مسی نگاه داشت.

۸ ا) $q = 4$ (یا $P_2O_4^{4-}$) - (۰/۲۵) $Na_4P_2O_7$ (۰/۲۵)

ب) $+5$ (۰/۲۵)

پ) این یون با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش داده و آن‌ها را رسوب می‌دهد و باعث می‌شود دیگر صابون با این یون‌ها رسوب نکنند. (۰/۵)

باید بداند

ا) $16e^- = 2 \times 8 =$ مجموع شمار الکترون‌های پیوندی

$40e^- = 2 \times 20 =$ مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی

$56e^- = 16 + 40 =$ مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی

$52e^- = (5 \times 2) + (6 \times 7) =$ مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها

$q = 52 - 56 = -4 \Rightarrow P_2O_4^{4-} \Rightarrow Na_4P_2O_7$

ب) الکترون‌های نسبت داده شده به P ، برابر صفر است، پس عدد اکسایش آن $+5 = 0 - 5$ است.

ب) $25^\circ C$ (۰/۲۵)

ت) نیتروژن دی‌اکسید (۰/۲۵)

۱ ا) شیره معده (۰/۲۵)

پ) کلروفرم (۰/۲۵)

ث) آمونیاک (۰/۲۵)

باید بداند

ا) شیره معده به شدت اسیدی، بزاق اندکی اسیدی، خون، اندکی بازی و روده باریک به شدت بازی است.

ب) در نیم‌سلول SHE، غلظت الکترولیت (HCl) ۱ مولار و فشار گاز هیدروژن ۱ atm است. دمای $25^\circ C$ ، SHE است.

پ) کلروفرم، $CHCl_3$ است که مولکولی قطبی است و کربن تتراکلرید، CCl_4 است که ناقطبی است.

ت) گاز NO_2 قهوه‌ای‌رنگ است که یک آلایند است و باعث می‌شود هوای شهرهای آلوده قهوه‌ای دیده شود.

ث) آمونیاک یک کاهنده قوی است و باعث می‌شود گازهای NO و NO_2 در خودروهای دیزلی به N_2 تبدیل شوند.

۲ ا) A (۰/۲۵) ب) D (۰/۲۵)

پ) E (۰/۲۵) ت) E (۰/۲۵)

باید بداند

مواد A، D، E و X به ترتیب جامد فلزی، یونی، مولکولی و کووالانسی است.

ا) مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی از خواص جامدهای فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب) جامدهای یونی همه ترکیب هستند و در میان آن‌ها عنصر وجود ندارد.

پ) درست است که Si ، SiO_2 و SiC جامد کووالانسی هستند، اما سایر ترکیب‌های Si جزء مواد مولکولی هستند.

ت) چون سؤال پرسیده در کدام دسته از ترکیب‌ها، پس جامدهای فلزی را شامل نمی‌شود. در میان جامدهای یونی، مولکولی و کووالانسی، تنها مواد مولکولی در دمای اتاق، مایع هستند.

۳ ا) نمودار b؛ (۰/۲۵) زیرا انرژی فعال‌سازی آن کم‌تر است. (۰/۲۵)

ب) $30 kJ$ (۰/۲۵)

پ) $-20 kJ = 30 - 10$ (عدد ۲۰ (۰/۲۵) و علامت منفی (۰/۲۵))

باید بداند

ا) در صورت استفاده از کاتالیزگر، E_a واکنش کاهش می‌یابد و مسیر واکنش کوتاه‌تر می‌شود؛ پس a مربوط به مسیر بدون کاتالیزگر و b مربوط به مسیر استفاده از کاتالیزگر است.

ب) به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها تا قله، انرژی فعال‌سازی واکنش گفته می‌شود. $30 - 60 = -30 kJ$

پ) به تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها، آنتالپی واکنش گفته می‌شود. $30 - 10 = -20 kJ$

۴ ا) نادرست؛ (۰/۲۵) در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده غیرصابونی از پاک‌کننده صابونی بیشتر است. (۰/۲۵)

ب) درست (۰/۲۵)

پ) نادرست؛ (۰/۲۵) واکنش میان اسید چرب با سود، خنثی‌شدن است. (۰/۲۵)

ت) درست (۰/۲۵)

باید بداند

ب) آند سلول هال، گرافیت است که با اکسیژن تولیدشده واکنش داده و به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

ت) $NaHCO_3$ یک نمک است، اما محلول آبی آن خاصیت بازی دارد.

۵ ا) رابطه مستقیم؛ (۰/۲۵) با افزایش شمار اتم‌های کربن در اسیدهای آلی، نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

ب) پروپانونیک اسید (۰/۲۵)

پ) $10^{-6} / 9 \times 4$ (۰/۲۵) با افزایش شمار اتم‌های کربن در اسیدهای آلی، K_a آن‌ها کاهش می‌یابد. (۰/۲۵)





پ) به شونده‌ها نمک $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ اضافه می‌کند تا یون‌های $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب تشکیل دهند.

۹ آ) قرمز؛ (۰/۲۵) بار جزئی منفی دارد. (۰/۲۵) (یا تراکم الکترونی روی آن زیاد است.)
ب) منفی (۰/۲۵)

پ) در اغلب موارد اتمی که در نقشه پتانسیل رنگ قرمز دارد، دارای عدد اکسایش منفی است. (۰/۵)

باید بدانید

آ) NH_3 اتم نیتروژن خصلت نافلزی بیشتری از اتم‌های هیدروژن دارد؛ از این رو تراکم بار منفی روی آن بیشتر است و در نقشه پتانسیل به رنگ قرمز درمی‌آید.

ب) عدد اکسایش اتم N در NH_3 برابر ۳- است.

پ) در اغلب موارد در یک مولکول، اتم‌هایی که رنگ قرمز دارند و تراکم بار الکتریکی روی آن‌ها بیشتر است، دارای عدد اکسایش منفی هستند.

۱۰ آ) استیک اسید؛ (۰/۲۵) چون رنگ کاغذ pH را سرخ کرده و رسانایی الکتریکی آن از محلول A کم‌تر است. (۰/۲۵) (یا یک اسید ضعیف است.)
ب) محلول B یک باز قوی است.

$$M_{\text{NaOH}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \quad [\text{OH}^-] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \quad (0.25)$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0.1} = 10^{-13} \quad \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-13} \quad (0.25)$$

$$\text{pH} = 13 \quad (0.25)$$

پ) A (۰/۲۵) اسید قوی‌تری است و غلظت یون H^+ در محلول ۰/۱ مولار آن بیشتر است. (۰/۲۵)

باید بدانید

آ) مواد A، B، D و E به ترتیب هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید، آمونیاک و استیک اسید است. محلول‌های A و E که رنگ کاغذ pH را سرخ کرده‌اند، اسید و محلول‌های B و D باز هستند، چون رنگ کاغذ pH را آبی کرده‌اند.

ب) ماده B، سدیم هیدروکسید است که یک باز قوی است.

پ) بین A و E که اسید هستند، A اسید قوی‌تری است، چون رسانایی الکتریکی آن بیشتر است؛ از این رو سریع‌تر با نوار منیزیم واکنش می‌دهد.

۱۱ آ) خیر؛ (۰/۲۵) قدرت کاهندگی فلز X از فلز A کم‌تر است و فلز X نمی‌تواند به یون A^{2+} الکترون بدهد. (۰/۲۵)

$$\text{emf سلول } (A - M) = 1.23 - 0.86 = 0.37 \text{ V} \quad (0.25)$$

$$0.37 = -0.41 - E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) \quad E^\circ(\text{M}^{2+}/\text{M}) = -0.78 \text{ V} \quad (0.25)$$

باید بدانید

چون در هر دو سلول $\text{A} - \text{X}$ و $\text{M} - \text{X}$ الکتروند X قطب مثبت (کاتد) است، پس قدرت کاهندگی از فلزات A و M کم‌تر است.

در ضمن چون emf سلول $\text{M} - \text{X}$ بیشتر از $\text{A} - \text{X}$ است، پس فلز M کاهنده‌تر از فلز A است.

$$E^\circ_{\text{X}} - E^\circ_{\text{A}} = 0.86 \quad \text{روش دوم قسمت (ب)؛}$$

$$E^\circ_{\text{X}} - (-0.41) = 0.86 \quad E^\circ_{\text{X}} = 0.45 \text{ V} \quad (0.25)$$

$$E^\circ_{\text{X}} - E^\circ_{\text{M}} = 1.23 \quad E^\circ_{\text{M}} = 0.45 - 1.23 = -0.78 \text{ V} \quad (0.25)$$

۱۲ آ) با افزایش فشار، تعادل در جهت مول گازی کم‌تر، یعنی در جهت رفت می‌رود (۰/۲۵) و مقدار بیشتری NH_3 در آب حل می‌شود و با تولید OH^- بیشتر، pH افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)

ب) هیدروسیانیک اسید (HCN) یک اسید ضعیف است و به صورت جزئی یونش می‌یابد. (۰/۲۵) به همین دلیل شمار مولکول‌های یونش‌نیافته در محلول آن بیشتر از شمار یون‌های حاصل از یونش است. (۰/۲۵)

باید بدانید

آ) طبق اصل لوشاتلیه، با افزایش فشار، تعادل در جهت مول گازی کم‌تر (در این جا جهت رفت) جابه‌جا می‌شود و آمونیاک بیشتری در آب حل می‌شود. انحلال آمونیاک در آب سبب تولید یون‌های OH^- شده و محیط را بازی می‌کند.

پ) تعادل $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ را در نظر بگیرید. طبق اصل لوشاتلیه اگر غلظت یون F^- در فراورده‌ها افزایش یابد، تعادل در جهت مصرف آن، یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. با این کار غلظت یون‌های H^+ محلول هم کم می‌شود و pH افزایش می‌یابد.

$$[\text{AB}] = \frac{3 \times 10^{-2}}{1 \text{ L}} = 0.06 \text{ mol.L}^{-1} \quad (13 \text{ آ})$$

$$[\text{A}] = \frac{3 \times 10^{-2}}{1 \text{ L}} = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{B}] = \frac{3 \times 10^{-2}}{1 \text{ L}} = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{AB}]}{[\text{A}][\text{B}]} = \frac{0.06}{0.06 \times 0.06} = \frac{16}{9} \quad (0.25)$$

ب) رفت (۰/۲۵)

پ) گرماگیر؛ (۰/۲۵) با افزایش دما تعادل در جهت مصرف گرما جابه‌جا می‌شود. چون مقدار فراورده‌ها بیشتر شده است، پس تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده است که نشان می‌دهد تعادل گرماگیر است. (۰/۲۵)

باید بدانید

ب) چون شمار فراورده‌ها (AB) در ظرف با دمای 715°C بیشتر است، پس با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده است.

۱۴ آ) بله؛ (۰/۲۵) عدد اکسایش گوگرد در SO_3 برابر ۴ است و عدد اکسایش گوگرد در SO_3 برابر ۶+ است؛ پس عدد اکسایش گوگرد تغییر کرده است. (۰/۲۵)

ب) کاهنده؛ (۰/۲۵) عدد اکسایش گوگرد افزایش یافته است؛ پس گوگرد اکسید شده است و کاهنده محسوب می‌شود. (۰/۲۵)

پ) SO_4^{2-} ؛ (۰/۲۵) عدد اکسایش گوگرد در آن بیشترین مقدار است؛ از این رو SO_4^{2-} در واکنش‌ها فقط می‌تواند کاهش یابد و اکسند محسوب شود. (۰/۲۵)

باید بدانید

پ) اگر اتمی در یک ترکیب بیشترین عدد اکسایش خود را داشت، آن ترکیب دیگر نمی‌تواند اکسید شود و کاهنده محسوب نمی‌شود؛ مثل SO_3 و SO_4^{2-} که دیگر نمی‌توانند اکسید شوند، چون عدد اکسایش گوگرد در آن‌ها ۶+ است.

$$\text{pH} = 13.7 \quad [\text{H}^+] = 10^{-13.7} = 10^{-14} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} \quad (0.25)$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-14}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \quad (0.25)$$

$$M_{\text{NaOH}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \quad (0.25)$$

$$4 \text{ L} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2 \text{ mol NaOH} \quad (0.25)$$