In The Name Of Gad

فصل اول : مولکول‌ها در خدمت تندرستی

ردیف	
۱	آ) ذرات ریز ماده (۰/۲۵) ب) ضعیف (۰/۲۵) پ) کلوئید (۰/۲۵) ت) کاهش - افزایش (۰/۵)
۲	آ) گوگرددار ب) صابونی پ) $Mg(OH)_2$ ت) ناهمگن هر مورد (۰/۲۵)

۳	آ) صابون ب) هیدروکسید پ) اسید - باز ت) آب - دما ث) آهک هر مورد (۰/۲۵)
۴	آ) نا همگن (۰/۲۵) ب) اسید - هیدرونیوم (۰/۵) پ) پاک کننده ی غیر صابونی (۰/۲۵)
۵	آ) کلوییدها ب) فسفات پ) ثابت ت) کلوئیدی ث) خورنده هر مورد (۰/۲۵) ج) همگن - ندارد چ) خورنده - داشته باشد ح) باز - هیدروکسید خ) باز - آبی د) خورنده ز) ثابت تعادل
۶	آ) جوش شیرین (۰/۲۵) ب) رنگ های پوشش (۰/۲۵) ت) نمک های فسفات (۰/۲۵) ث) گوگرد تری اکسید (۰/۲۵) ث) واندروالس (۰/۲۵) ج) غیرالکترولیت (۰/۲۵)
۷	آ) درستّ (۰/۲۵) ب) درستّ (۰/۲۵) پ) نادرستّ (۰/۲۵)- هرچه ثابت یونش یک باز کوچکتر باشد ، رسانایی الکتریکی محلول آن در شرایط یکسان، کم‌ترخواهد بود . (۰/۲۵) ت) درستّ (۰/۲۵) ث) نادرستّ(۰/۲۵) – ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد و با تغییر سایر عوامل ثابت می‌ماند .(۰/۲۵) ج) نادرستّ (۰/۲۵)- رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید (BaO) آبی است زیرا این ماده باز آرنیوس است .(۰/۲۵) ح) نادرستّ (۰/۲۵)- ذره‌های موجود در محلول ریزتر از کلوییدها هستند ، به همین دلیل توانایی پخش نور را ندارند . (۰/۲۵) خ) نادرستّ (۰/۲۵)– کات کبود یک محلول است که توانایی پخش نور را ندارند .(۰/۲۵) د) نادرستّ (۰/۲۵)- درشرایط یکسان دماوغلظت هرچه ثابت یونش یک اسید بیشترباشد pH محلول آن اسیدکمتراست(۰/۲۵) ز) درستّ (۰/۲۵) ر) درستّ (۰/۲۵) ذ) نادرستّ (۰/۲۵) – اسیدها بر مبنای میزان یونش به اسیدهای قوی و ضعیف دسته بندی می شوند . (۰/۲۵) ژ) نادرستّ (۰/۲۵) - در آب سخت ، یون های کلسیم و منیزیم وجود دارد . (۰/۲۵) س) نادرستّ (۰/۲۵) - نیروی جاذبه غالب بین مولکول های عسل و آب از نوع هیدروژنی است . (۰/۲۵)
۸	آ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند (۰/۲۵)، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.(۰/۲۵) ب) طبق نظریه آرنیوس یک اکسید بازی (۰/۲۵) و با حل شدن در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهد.(۰/۲۵) پ) زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد. (۰/۲۵) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آنها برجای‌می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل چنین رسوب‌هایی است. (۰/۲۵) ت) جواب (آ) (۰/۵) ث) موادی که سبب گرفتگی این لوله‌ها و مجاری می‌شوند، خاصیت بازی دارند، (۰/۲۵)به طوری که روی دیواره لوله‌ها و مجاری به شکل رسوب به‌جای مانده‌اند. در این حالت، لوله بازکن در واکنش با این رسوب‌ها، فراورده‌های محلول درآب یا گازی تولید می‌کند و از این راه سبب جرم‌گیری در آنها می‌شوند. (۰/۲۵) ج) مولکول‌های سازنده قندها شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند که در حلال‌های قطبی مانند آب حل شده وشسته می‌شوند. ح) طبق نظریه آرنیوس یک اکسید بازی (۰/۲۵) و با حل شدن در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهد. (۰/۲۵) خ) حضور همزمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش‌هایی است که سرعت رفت و برگشت برابر می‌شود و واکنش پیوسته ادامه دارد. (۰/۵) د) در اسیدهای چرب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می کند .(۰/۲۵) پس آب که حلال قطبی است نمی‌تواند اسید چرب ناقطبی را در خود حل کند. (۰/۲۵) ز) زیرا مخلوط این دو ماده ، محلول است . (۰/۲۵) و اندازه ی ذرات تشکیل دهنده ی آنها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی

	پخش نور را داشته باشند .(۰/۲۵) ر) زیرا محلول گاز هیدروژن کلرید در آب خاصیت اسیدی دارد در نتیجه کاغذ pH را به رنگ سرخ در می آورد. (۰/۵) ذ) زیرا ژله یک کلوئید است و اثر تیندال دارد . (۰/۲۵) س) اکسید نافلز است و طبق نظریه آرنیوس یک اکسیدهای نافلزی در آب خاصیت اسیدی دارند . (۰/۲۵) ش) افزودنی شیمیایی ندارد (۰/۲۵) وبه دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود .(۰/۲۵)
۹	آ) (c) یا شیر ب) (d) یا آهک پ) (a) یا هگزان ت) (f) یا ترکیبات گوگرد دار هر مورد (۰/۲۵)
۱۰	آ) می‌کند ب) نمی‌کند پ) همگن ت) پایدار ث) توده‌های مولکولی و یون‌ها ج) یون‌ها و ملکول‌ها هر مورد (۰/۲۵)
۱۱	آ) ناهمگن ب)همگن پ) نمی کند ت) می کند هر مورد (۰/۲۵)
۱۲	آ) نمی‌کند ب) ناپایدار پ) پایدار ت) ناهمگن ث) ناهمگن هر مورد (۰/۲۵)
۱۳	$0/01\ mol.L^{-1}\ Ba(OH)_2 \times \frac{2\ mol\ OH^-}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 0/02 = 10^{-2}\ mol.L^{-1}OH^-$ (0/5) $[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 5 \times 10^{-13}$ (0/5) $\rightarrow$ $5 \times 10^{-13} mol.L^{-1} \times 5L = 5 \times 10^{-13} mol$ (0/25) $pH = -log[H^+] = -log 5 \times 10^{-13} = 12/3$
۱۴	آ) (b) (۰/۲۵) زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهد . (۰/۲۵) ب) آب دوست (۰/۲۵) پ) آب (۰/۲۵) زیرا این ترکیب قطبی است و آب نیز قطبی است و شبیه شبیه را در خود حل می کند . (۰/۲۵) ت) (c) (۰/۲۵)
۱۵	بله – مناسب است . (۰/۲۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6}$ (۰/۵) $pH = -log[H^+] = -log 10^{-6} = -(-6) = 6$ (۰/۵)
۱۶	آ) ظرف ۱ (۰/۲۵) ب) ذرات کلوییید درشت‌تر از محلول هستند و با ایجاد مانع و شکست امواج نوری باعث پخش نور را پخش می‌شوند. (۰/۲۵) پ) ظرف ۲ (۰/۲۵) ت) ظرف ۱ (۰/۲۵)
۱۷	آ) افزایش می‌یابد . (۰/۲۵) ب) زیاد شدن دما باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود . (۰/۲۵) پ) پارچه پلی‌استر (۰/۲۵) زیرا در دمای $40\ ^\circ C$ ، همه ی لکه ها از پارچه نخی پاک شده است ، اما $15\ \%$ لکه روی پارچه پلی استری باقی مانده است . (۰/۵)
۱۸	آ) پاک‌کننده غیرصابونی(۰/۲۵) زیرا گروه سولفونات دارد. (۰/۲۵) ب) بخش 3 (۰/۲۵) چون چربی ناقطبی است ، پس به بخش ناقطبی پاک کننده می چسبد . (۰/۲۵) پ) بله پاک کنندگی خود را حفظ می کند . (۰/۲۵)
۱۹	آ) یک کربن (۰/۲۵) ب) چربی (۰/۲۵) پ) خیر (۰/۲۵) زیرا با یون های موجود در آب سخت رسوب تولید می کند (۰/۲۵)
۲۰	آ) a ($C_{17}H_{35} - COOH$) (۰/۲۵) ب) وان‌دروالسی (۰/۲۵) زیرا بخش ناقطبی خیلی بزرگ‌تر از بخش قطبی است (۰/۲۵) پ) سدیم هیدروکسید (۰/۲۵) زیرا سدیم هیدروکسید سبب خنثی شدن اسید چرب شده (۰/۲۵) در ضمن واکنش سدیم هیدروکسید با اسید چرب ، صابون تولید می‌کند که در آب حل شده و خود پاک‌کننده است . (۰/۲۵)

۲۱	آ) B (۰/۲۵) زیرا این بخش ناقطبی است و با مولکولهای روغن که آن هم ناقطبی است ، میتواند جاذبه برقرار کند . (۰/۲۵) ب) واندروالسی (۰/۲۵) پ) پلی استری (۰/۲۵)
۲۲	آ) شکل ۲ (۰/۲۵) ب) وان‌دروالسی (۰/۲۵) زیرا بخش‌های ناقطبی بزرگی دارد . (۰/۵)
۲۳	آ) ترکیب 1 و 2 (۰/۲۵) ب) ترکیب 1 (۰/۲۵) پ) وان‌دروالسی(۰/۲۵) زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است . (۰/۲۵) ت) ترکیب 3 (۰/۲۵)
۲۴	آ) پاک‌کننده غیرصابونی (۰/۲۵) زیرا گروه سولفونات دارد . (۰/۲۵) ب) بله (۰/۲۵) زیرا با یون‌های موجود در این آبها ، رسوب نمی‌دهد . (۰/۲۵) پ) بخش B (۰/۲۵) زیرا این بخش ناقطبی می‌باشد . (۰/۲۵)
۲۵	آ) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها این ماده را اضافه می‌کنند . (۰/۲۵) ب) نوع پارچه - دما - نوع آب - مقدار صابون - نوع صابون (۲ مورد نوشته شود ، هر مورد (۰/۲۵)) پ) متفاوت بودن نوع کاتیون (۰/۲۵) (کاتیون صابون مایع NH_4^+ و K^+ است در حالی که کاتیون صابون جامد Na^+ است)
۲۶	آ) (۱)(۰/۲۵) و (۳)(۰/۲۵) ب) قرمز (سرخ) (۰/۲۵)
۲۷	آ) صابونی(۰/۲۵) ب) ترکیب (1) (۰/۲۵) چون پاک کننده‌های غیرصابونی با یونهای موجود درآب سخت رسوب نمیدهند (۰/۲۵)
۲۸	آ) HB (۰/۲۵) چون کاملاً یونیده شده است . (۰/۲۵) ب) $\%\,a = \frac{[H^+]}{[HA]+[H^+]} \times 100$ یا درصد یونش $= \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} \times 100$ (۰/۲۵) پ) HCl (۰/۲۵) $\%\,a = \frac{2}{2+2} \times 100 = 50\,\%$ (۰/۲۵)
۲۹	$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$ (۰/۲۵) $\xrightarrow{[H^+]=[A^-]}$ (۰/۲۵) $\frac{[H^+]^2}{[HA]} \rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]}{0/02}$ (۰/۲۵) $\rightarrow [H^+] = 6 \times 10^{-5}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵)
۳۰	آ) اسید آرنیوس (۰/۲۵) زیرا با حل شدن در آب ، غلظت یون هیدرونیم را افزایش داده است . (۰/۲۵) $\%\,a = \frac{[H^+]}{[HA]+[H^+]} \times 100$ (۰/۲۵) $a\,\% = \frac{2}{2+2} \times 100 = 66/7\,\%$ (۰/۲۵)
۳۱	آ) $\%\,a = \frac{[H^+]}{[HA]+[H^+]} \times 100$ یا درصد یونش $= \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار مولکول‌های حل شده}} \times 100$ (۰/۲۵) ب) محلول (1) . (۰/۲۵) چون اسید قوی‌تر است.. (۰/۲۵) $\%\,a = \frac{1}{4} \times 100 = 25\,\%$ (۰/۲۵)
۳۲	آ) (۲) pH (۰/۲۵) تغییر نکرده یا رسانایی الکتریکی ندارد که نشان می دهد به صورت مولکولی حل شده است. (۰/۲۵) ب) (۱) : پتاسیم هیدروکسید (۰/۲۵) (۳) : استیک اسید (۰/۲۵) (۴) : آمونیاک (۰/۲۵)

۳۳	آ) $mol\ OH^- = 0/01\ mol\ Na_2O \times \frac{2\ mol\ OH^-}{1\ mol\ Na_2O} = 0/02\ mol$ (۰/۲۵) $[OH^-] = \frac{0/02\ mol}{0/100\ L} = 0/2\ mol.L^-$ (۰/۲۵) ب) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0/2} = 5 \times 10^{-14}$ (۰/۵) $pH = -log[H^+] = -log 5 \times 10^{-14} = 13/3$ (۰/۵)
۳۴	آ) $0/005\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) به ازای هر مول یون هیدرونیوم ، یک مول یون فلوئورید تولید می شود ، پس غلظت تعادلی این یون ها با هم برابر است . (۰/۲۵) ب) $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \xrightarrow{[H^+]=[F^-]} 5/9 \times 10^{-4} = \frac{(5\times10^{-3})^2}{[HF]} \rightarrow [HF] = 4/24 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۳۵	آ) $[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-5/15} = 10^{0/85} \times 10^{-6} = 7 \times 10^{-6}$ (۰/۵) $[H^+] = [CN^-] = 7 \times 10^{-6}$ (۰/۲۵) ب) $K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} \rightarrow 4/9 \times 10^{-10} = \frac{(7\times10^{-6})^2}{[HCN]} \rightarrow [HCN] = 0/1\ mol.L^{-1}$ (۰/۵)
۳۶	آ) XOH (۰/۲۵) زیرا با توجه به غلظت یون هیدرونیوم ، این باز ، باز قوی است و می تواند در لوله بازکن استفاده شود. (۰/۲۵) ب) YOH (۰/۲۵) زیرا باز ضعیف تری است . (۰/۲۵) پ) BOH (۰/۲۵) زیرا در محلول آبی YOH ، غلظت یون OH^- کم تر از غلظت این یون در محلول BOH است ؛ پس رسانایی الکتریکی محلول YOH از BOH کم تر است . (۰/۲۵)
۳۷	آ) بازی (۰/۲۵) زیرا با افزایش ماده ی X غلظت یون هیدروکسید OH^- افزایش یافته است. (۰/۲۵) ب) HCl (۰/۲۵) پ) $[OH^-] > [H_3O^+]$ (۰/۲۵) ت) نمودار 1 (۰/۲۵)
۳۸	$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{2/5 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-12}\ mol.L^{-1}$ $pH = -log[H^+] = -log\ (4 \times 10^{-12}) = -2log2 - log\ 10^{-12} = -0/6 - (-12) = 11/4$
۳۹	آ) HX (۰/۲۵) غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر است . (۰/۲۵) ب) HA (۰/۲۵) غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر است. (۰/۲۵)
۴۰	آ) استیک اسید (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش اسیدی کمتری دارد و غلظت یون هیدرونیم کمتر است .(۰/۲۵) ب) محلول ۳ (۰/۲۵) چون اسید بسیار قوی و کاملاً یونش می‌یابد و به دلیل غلظت بالای یونها رسانایی زیادی دارد . (۰/۲۵) $HCOOH \Leftrightarrow HCOO^- + H^+$ پ) $K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \xrightarrow{[H^+]=[HCOO^-]} 1/8 \times 10^{-4} = \frac{[H^+]^2=(0/01)^2}{[HCOOH]} \rightarrow [HCOOH] = 0/55\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۴۱	آ) نمودار(۲) (۰/۲۵) ب) محلول مربوط به نمودار (۱) (۰/۲۵) زیرا غلظت محلول آن بیشتر است (با محاسبه توسط دانش آموز) . (۰/۲۵) ب) برابر است (۰/۲۵) برابر است (۰/۲۵)

۴۲	$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 10^{0/3} \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4}$ (ا) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2\times10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} mol.L^{-1}$ (۰/۷۵)
۴۳	$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2} = 0/01\ mol.L^{-1}$ (۰/۵) $HX \leftrightarrow H^+ + X^- \rightarrow K_a = \frac{[H^+]\,[X^-]}{[\,HX\,]} \xrightarrow{[H^+]=[X^-]} 5 \times 10^{-5} = \frac{(0/01)^2}{M - 0/01} \rightarrow [HX\,] = 2\ mol.L^{-1}$ (۰/۷۵) $mol\ HX = 250\ mLit \times \frac{1\ L}{1000\ mLit} \times \frac{2\ mol\ HX}{1\ L} = 0/5\ mol\ HX$ (۰/۷۵)
۴۴	آ) نیترو اسید یا HNO_2 (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش اسیدی (K_a) بزرگ‌تری دارد. (۰/۲۵) ب) pH استیک اسید بیشتر است (۰/۲۵) ، زیرا اسید ضعیف تری بوده و ثابت یونش اسیدی کوچک‌تری دارد (۰/۲۵) پس غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر است . (۰/۲۵)
۴۵	آ) $[H^+] = 2 \times 10^{-3} \rightarrow pH = -log[H^+] = -log\,(2 \times 10^{-3}) = 2/7$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) ب) $[H^+] = \frac{x\ g \times \frac{1\ mol\ N_2O_5}{108\ g} \times \frac{2\ mol\ H^+}{1\ mol\ N_2O_5}}{2\ Lit} = 0/002 \rightarrow x = 0/216\ g$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۴۶	آ) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{4\times10^{-8}} = 2/5 \times 10^{-7} mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) ب) $[H^+] = 4 \times 10^{-8} \rightarrow pH = -log[H^+] = -log\,(4 \times 10^{-8}) = 7/4$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۴۷	$K_a = \frac{[H^+]\,[F^-]}{[\,HF\,]} \xrightarrow[(۰/۲۵)]{[H^+]=[F^-]} \frac{[H^+]^2}{[\,HF\,]} \rightarrow K_a = \frac{(0/12)^2}{0/5 - 0/12} \rightarrow K_a = 0/038$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۴۸	آ) $HCOOH\,(aq) + H_2O_{\,(l)} \Leftrightarrow HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ (۰/۵) ب) $[H^+] = 0/0061$; $\%\,a = \frac{[H^+]}{C_{M\ HCOOH}} \times 100$ (۰/۲۵) $a\,\% = \frac{0/0061}{0/3} \times 100 = 2/03\,\%$ (۰/۲۵)
۴۹	آ) HA (۰/۲۵) – در محلول این اسید، میزان یون‌های H^+ بیشتری وجود دارد. (۰/۲۵) آ) $a\,\% = \frac{0/002}{0/1} \times 100 = 2\,\%$ (۰/۵) پ) HA (۰/۲۵) ت) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵)
۵۰	آ) $CH_3COOH\,(aq) \Leftrightarrow CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ (۰/۵) ب) $\%\,a = \frac{[H^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 \rightarrow 3/2 = \frac{0/0192}{[CH_3COOH]} \times 100 \rightarrow [CH_3COOH] = 0/6 mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)

۵۱	$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-4/7} = 10^{0/3} \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-5}$ (۰/۷۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10}\, mol.L^{-1}$ (۰/۷۵) $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-10}} = 4 \times 10^{4}\, mol.L^{-1}$ (۰/۵)
۵۲	$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-13}$ (۰/۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0/1 mol.L^{-1}$ (۰/۵)
۵۳	$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-5/3} = 10^{0/7} \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-6}$ (۰/۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9} mol.L^{-1}$ (۰/۵)
۵۴	آ) (۰/۵) $[H^+] = M \times \alpha \rightarrow [H^+] = 0/004 \times 0/025 = 1 \times 10^{-4}$ آ) (۰/۵) $\rightarrow pH = -log 10^{-4} = -(-4) = 4$
۵۵	آ) $[H^+] = 0/001 \rightarrow pH = -log[H^+] = -log\,(1 \times 10^{-3}) = 3$ (۰/۵) ب) $K_a = \frac{[H^+]\,[A^-]}{[HA]} \xrightarrow{[H^+]=[A^-]} \frac{[H^+]^2}{[HA]} \rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{(0/001)^2}{[HA]} \rightarrow [HA] = 0/056\, mol.L^{-1}$ (۰/۷۵)
۵۶	آ) فورمیک اسید(۰/۲۵) ب) هیدروسیانیک اسید (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش آن کوچکتر است ، پس اسید ضعیف تری بوده و میزان یونش آن در آب کمتر است . (۰/۲۵) از این رو غلظت یون هیدرونیوم در محلول ا مولار آن کمتر است . (۰/۲۵)
۵۷	آ) فرمیک اسید (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش کوچک‌تر پس اسید ضعیف‌تری است و pH بیشتر و به عدد ۷ نزدیک‌تر است(۰/۲۵) ب) فرمیک اسید (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش آن کوچک بوده و یون های کمتری تولید کرده و رسانای ضعیف خواهد بود (۰/۲۵) پ) $[NO_3^-] = [H^+] = 1 \times 10^{-3}$; $[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-3}$ (۰/۷۵)
۵۸	آ) $pH = -log[H^+] = -log\,(3 \times 10^{-4}) = -0/47 - (-4) = 3/53$ (۰/۵) ب) $CH_3COOH\,(aq) \Leftrightarrow CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ (۰/۵) پ) $[H^+] = 3 \times 10^{-4}$; $\%a = \frac{[H^+]}{C_M\ CH_3COOH} \times 100$ $a\% = \frac{3 \times 10^{-4}}{0/005} \times 100 = 6\,\%$ (۰/۵)
۵۹	آ) سدیم هیدروکسید (۰/۲۵) چون ثابت یونش بازی بزرگتری دارد . (۰/۲۵) ب) آمونیاک (۰/۲۵) چون باز ضعیف‌تری است (۰/۲۵) پ) دی متیل آمین (۰/۲۵)
۶۰	آ) H_2SO_4 (۰/۲۵) و HNO_3 (۰/۲۵) ب) $HCOOH$ (۰/۲۵) - زیرا یک اسید ضعیف است (۰/۲۵) و در آب به طور کامل یونیده نمی شود . (۰/۲۵) پ) HNO_3 (۰/۲۵) - چون قدرت اسیدی بیشتری دارد . (۰/۲۵)

۶۱	آ) آبی (۰/۲۵) محلول بازی است یا pH آن بزرگتر از ۷ است . (۰/۲۵) $[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} = 10^{+0/3} \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-11}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۶۲	$[OH^-] = M \times \alpha \rightarrow [OH^-] = 0/1 \times \frac{0/2}{100} = 2 \times 10^{-4}$ (۰/۵) (۰/۲۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11}\ mol.L^{-1}$ (۰/۵) (۰/۲۵)
۶۳	$? \ mLit\ CO_2 = 0/25\ Lit \times \frac{0/1\ mol\ HCl}{1\ Lit} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ HCl} \times \frac{22400\ mLit}{1\ mol\ CO_2} = 560\ mLit$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۶۴	$[OH^-] = \frac{0/05\ mol\ KOH \times \frac{1\ mol\ OH^-}{1\ mol\ KOH}}{0/2\ Lit} = 0/25\ mol.L^-$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0/25} = 4 \times 10^{-14}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۶۵	آ) نور لامپ بیشتر و نشان می‌دهد که غلظت یون‌ها بیشتر است .(۰/۲۵) ب) محلول هیدروکلریک اسید (۰/۲۵) پ) مورد (I) ، (۰/۲۵) زیرا هرچه غلظت یون‌ها بیشتر باشد ، آن اسید قویتر است و رسانایی الکتریکی بیش‌تری دارد .(۰/۲۵)
۶۶	آ) محلول (I) با محلول HCl (۰/۲۵) غلظت یون های حاصل از یونش HCl در آب بیشتر است . (۰/۲۵) ب) اسید (I) با محلول HCl (۰/۲۵) ب) اسید (II) با محلول HF (۰/۲۵) - زیرا در شرایط یکسان میزان یونش این اسید کمتر است و غلظت یون های هیدرونیوم در محلول آن کمتر است . (۰/۵)
۶۷	آ) $pH = -log[H^+] = -log\ (2 \times 10^{-4}) = -0/3 - (-4) = 3/7$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) ب) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) پ) اسیدی (۰/۲۵) (*چون غلظت یون هیدرونیم بیشتر از یون هیدروکسید است .*)
۶۸	آ) ترکیب ۲ (۰/۲۵) چون داری یون سولفونات است . (۰/۲۵) ب) ترکیب ۱ (۰/۲۵) چون صابون در آبهای سخت بخوبی کف نمی‌کند . (۰/۲۵) پ) صابون از سر ناقطبی خود (*زنجیر هیدروکربنی*) به مولکول‌های چربی و از سر قطبی خود ($-COO^-$) به مولکول‌های آب متصل می‌شود و مثل پلی چربی را در آب معلق نگه می‌دارد . (۰/۵)
۶۹	آ) گاز هیدروژن (۰/۲۵) ب) بله (۰/۲۵) به دلیل انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها (۰/۲۵)

	پ) با تولید گاز هیدرژن و خروج آن ، به طور مکانیکی باعث جابه‌جایی آلایندها و رفع چسبندگی بین ذرات می‌شود و با سرعت بیشتری آلاینده‌ها می‌توانند با سود واکنش داده و شسته شوند . (۰/۵)
۷۰	آ) $K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \xrightarrow[(۰/۲۵)]{[H^+]=[F^-]} \frac{[H^+]^2}{[HF]} \rightarrow K_a = \frac{(0/0175)^2}{0/52-0/0175} \rightarrow K_a = 6/09\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) ب) $\%a = \frac{[H^+]}{C_{M\ HF}}\times100 \quad a\% = \frac{0/0175}{0/52}\times100 = 3/4\ \%$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۷۱	آ) هیدروکلریک اسید (۰/۲۵) ب) معادله (a) (۰/۲۵) ، زیرا یک اسید قوی بوده که به طور کامل یونش دارد و برگشت‌پذیر نیست .(۰/۲۵) پ) **۱ مولار**استیک اسید (۰/۲۵) ثابت یونش آن بزرگتر(۰/۲۵) پس غلظت یونهای آن درآب بیشتر ورسانایی بیشتری دارد.(۰/۲۵)
۷۲	آ) هیدروفلوئوریک اسید (۰/۲۵) زیرا ثابت یونش آن بزرگتر و خاصیت اسیدی بیشتری دارد . (۰/۲۵) ب) هیدروسیانیک اسید (۰/۲۵) زیرا هرچه ثابت یونش آن کوچک‌تر ، غلظت یون‌ها درآب کمتر و رسانایی کاهش می‌یابد (۰/۲۵) پ) هیدروفلوئوریک اسید (۰/۲۵)
۷۳	آ) اسید آرنیوس (۰/۲۵) زیرا با حل شدن در آب ، باعث افزایش غلظت یون های هیدرونیم شده است .(۰/۲۵) ب) $Li_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2\,Li^+_{(aq)} + 2\,OH^-_{(aq)}$ (۰/۵) پ) به رنگ آبی (۰/۲۵) زیرا محیط به دلیل وجود یون هیدروکسید بازی بوده و کاغذ pH در محیط بازی ، آبی می شود . (۰/۲۵)
۷۴	$[H^+] = M\times\alpha \rightarrow [H^+] = 0/05\times0/02 = 1\times10^{-3} \rightarrow pH = -log10^{-3} = -(-3) = 3$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۷۵	آ) پاک کننده ی B (۰/۲۵) ب) پاک کننده ی A (۰/۲۵) زیرا یک پاک کنندهٔ خورنده است . (۰/۲۵) پ) پاک کننده ی C (۰/۲۵) زیرا پاک کنندهٔ غیرصابونی است و با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهد . (۰/۲۵) ت) آب‌گریز (۰/۲۵) زیرا بخش ناقطبی است و در حلال قطبی حل نمی‌شود . (۰/۲۵)
۷۶	آ) پاک‌کننده ی D (۰/۲۵) ب) بخش **1 :** آب گریز (۰/۲۵) بخش **2 :** آب دوست (۰/۲۵) پ) پاک کنند ی C یا $NaOH$ (۰/۲۵) - زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می شود (۰/۲۵) - در ضمن با اسید چرب ، صابون تولید می کند و خود پاک کننده است . (۰/۲۵)
۷۷	آ) CaO (۰/۲۵) زیرا اکسیدهای فلزی در آب خاصیت بازی داشته و می‌تواند اسید موجود در خاک را خنثی نماید . (۰/۲۵) $[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-6}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 1\times10^{-8}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۷۸	آ) $HCOOH_{(aq)} \Leftrightarrow HCOO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$ (۰/۵) ب) $[H^+] = 0/0183 \ ; \ \%a = \frac{[H^+]}{C_{M\ HCOOH}}\times100 \quad a\% = \frac{0/0183}{0/6}\times100 = 3/05\ \%$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)

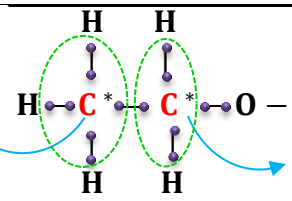
۷۹	آ) $pH = -log[H^+] = -log\left(7\times10^{-5}\right) = -0/3-(-4) = 4/15$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) پ) خیر (۰/۲۵) پ) $10^{-14} = [H^+][OH^-] \xrightarrow{(۰/۲۵)} [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{7\times10^{-5}} = 14/2\times10^{-11}\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵)
۸۰	$168\ mLit\ CO_2 = x Lit \times \frac{0/5 mol\ HCl}{1\ Lit} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ HCl} \times \frac{22400\ mLit}{1\ mol\ CO_2} \rightarrow x = 0/150\ L = 150\ mL$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)

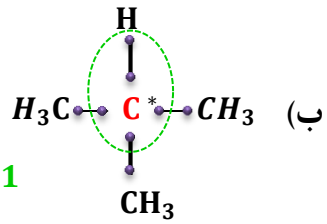
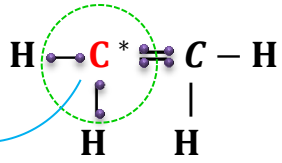
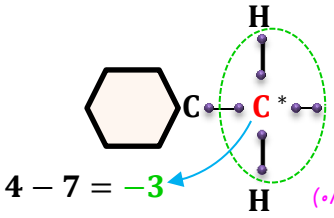
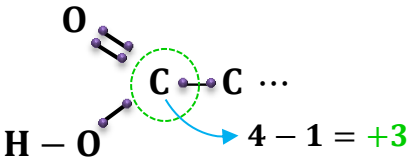
فصل دوم : آسایش و رفاه در سایه شیمی

۱	آ) کاهش (۰/۲۵) ب) افزایش (۰/۲۵) پ) گالوانی (۰/۲۵) ت) منفی (۰/۲۵)
۲	آ) سلول سوختی (۰/۲۵) ب) آب - ندارد (۰/۵) پ) کاهش (۰/۲۵)
۳	آ) الکترولیتی ب) لیتیم - کاهنده پ) کمتر ت) آند ث) حلبی ج) مثبت هرمورد(۰/۲۵)
۴	آ) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵)- اکسایش گاز هیدروژن در سلول های سوختی بازدهی سلول را تا سه برابر افزایش می‌دهد . (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵)- در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند، به رنگ سرخ در می‌آید . (۰/۲۵) ت) نادرست (۰/۲۵)- در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، قاشق باید به قطب منفی باتری متصل شود . (۰/۲۵) ث) نادرست (۰/۲۵)- جسمی که آبکاری می شود به قطب منفی باتری اتصال دارد . (۰/۲۵) ج) درست (۰/۲۵) چ) درست (۰/۲۵) ح) نادرست (۰/۲۵)- از جمله ویژگی‌های لیتیم که سبب شده از آن در ساخت باتری دگمه‌ای استفاده شود ، کم بودن چگالی و کم بودن E° آن است . (۰/۲۵) خ) درست (۰/۲۵) د) نادرست (۰/۲۵)- نوعی سلول گالوانی است . (۰/۲۵) ذ) نادرست (۰/۲۵) - نقش اکسنده دارد. ر) نادرست (۰/۲۵) - برابر ۲+ است . (۰/۲۵) ز) نادرست (۰/۲۵)- جسمی که آبکاری می شود به قطب منفی باتری اتصال دارد . (۰/۲۵) س) نادرست (۰/۲۵)- نافلزها اغلب اکسنده هستند . (۰/۲۵) ش) نادرست (۰/۲۵)- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از آند به کاتد است . (۰/۲۵) ص) نادرست (۰/۲۵)- شیمی دان ها برای اندازه گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم سلول ها ، از محلول الکترولیتی با غلظت **۱ مولار** استفاده می کنند . (۰/۲۵) ض) نادرست (۰/۲۵)- در برقکافت سدیم کلرید مذاب ، در کاتد ، سدیم تولید می شود . (۰/۲۵) ط) نادرست (۰/۲۵)- عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر ۲+ است . (۰/۲۵) ظ) نادرست (۰/۲۵)- در سلول های سوختی هیدروژن-اکسیژن ، بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود . (۰/۲۵) ع) درست (۰/۲۵)

۵	آ) چون پتانسیل الکترودی آهن از قلع کمتر است ، در نتیجه تمایل آن برای دادن الکترون بیشتر است .(۰/۲۵) ب) این فلز به سرعت اکسید می‌شود ولی با اکسید شدن و تشکیل لایه چسبنده و متراکم آلومینیم اکسید از ادامه اکسایش جلوگیری میشود ،بطوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی میماند و استحکام خود راحفظ میکند .(۰/۵) پ) این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند و محیط زیست را آلوده می‌کنند و به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی ، از مواد و فلزهای ارزشمند منبعی برای بازیافت این مواد هستند .(۰/۵) ت) زیرا لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و E° را دارد.(۰/۵) ث) زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد و به دلیل خوردگی آهن پس از خراش، آلایندگی کمتری برای محیط زیست دارد. ج) زیرا در سلول سوختی با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش منجر به تولید انرژی الکتریکی می‌شود.(۰/۲۵) چ) زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می دهد و باعث فساد و مسمومیت موادغذایی می شود . (۰/۵) ح) زیرا اسید موجود در محتویات کنسرو با فلز روی که در آهن گالوانیزه به کار رفته واکنش داده و در نتیجه یون روی وارد مواد غذایی شده و آن را فاسد می کند . (۰/۵) خ) قدرت کاهندگی آن ها بیشتر از فلز آهن است و راحت تر از فلز آهن اکسید می شوند و نقش آند را ایفا می کنند . (۰/۵) د) زیرا این فلز با تشکیل لایه ای چسبنده ومتراکم از ادامه اکسایش جلوگیری میکند به طوری که لایه های زیرین اکسید نمی شوند و استحکام خود را حفظ می کنند . (۰/۵) ذ) فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد . (۰/۲۵)همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می دهد . (۰/۲۵) ر) چون E° روی کمتر از E° هیدروژن است ، (۰/۲۵) پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است . (۰/۲۵)
۶	آ) کاتیون‌های Fe^{3+} (۰/۲۵) زیرا با گرفتن الکترون به کاتیون Fe^{2+} تبدیل شده است . (۰/۲۵) ب) کاتیون Sn^{2+} (۰/۲۵) پ) $Sn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + 2e^-$ (۰/۷۵)
۷	آ) Ce^{4+} (۰/۲۵) هر گونه ای که الکترون بگیرد کاهش یافته و در این واکنش یون Ce^{4+} الکترون گرفته است . (۰/۲۵) ب) Cu (۰/۲۵) پ) $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ (۰/۲۵)
۸	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) ب) نمک مذاب منیزیم کلرید (۰/۲۵) پ) به سمت کاتد (۰/۲۵) زیرا کاتیون‌های منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می کنند (یا کاتیون است) . (۰/۲۵)
۹	آ) $a = 2$ (۰/۲۵) $b = 2$ (۰/۲۵) ب) نیم‌واکنش (۱) (۰/۲۵) - زیرا E° کمتری دارد. (۰/۲۵) پ) ۲ واحد کاهش می یابد .(۰/۲۵) $\overset{+4}{NiO_2} \rightarrow \overset{+2}{Ni(OH)_2}$ ت) $emf = E^\circ_C - E^\circ_A = 0/49 - (-0/76) = 1/25\ V$ (۰/۵)
۱۰	آ) منیزیم - نقره (۰/۲۵) نیم سلول ها در تشکیل سلول گالوانی ، هنگامی بیشترین emf را ایجاد می کنند که تفاوت میان E° آن ها در سری الکتروشیمیایی بیشترین مقدار باشد . (۰/۲۵) ب) $emf = E^\circ_{Ag^+/Ag} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = +0/8 - (-0/76) = 1/56\ v$ (۰/۵) پ) Zn (۰/۲۵) - زیرا کمترین E° را دارد . هرچه پتانسیل کمتر باشد ، کاهندگی بیشتر است . (۰/۲۵)
۱۱	آ) آلومینیم - مس (۰/۲۵) زیرا هرچه تفاوت بین پتانسیل‌ها بیشتر باشد، بیشترین emf را ایجاد می‌کند .(۰/۲۵) ب) $emf = E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} - E^\circ_{Al^{3+}/Al} = (-0/76) - (-1/66) = 0/9\ v$ (۰/۵) پ) Zn (۰/۲۵) - زیرا کمترین E° را دارد . هرچه پتانسیل کمتر باشد ، کاهندگی بیشتر است . (۰/۲۵)

۱۲	آ) ساختار (I) (۰/۲۵) ب) آهن (۰/۲۵) پ) اکسیژن (۰/۲۵) با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است .(۰/۲۵) ت) خیر (۰/۲۵) پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی یابد . (۰/۲۵)
۱۳	آ) نیم واکنش آندی (۰/۲۵) $H_2O_{(l)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)} + e^{-}$ (۰/۲۵) ب) $2H_2O_{(l)} \rightarrow 4H^{2+}_{(aq)} + O_{2\,(g)} + 4e^{-}$ (هر ضریب درست ۰/۲۵ نمره ، جمعاً ۰/۷۵) پ) قطب مثبت (۰/۲۵)
۱۴	آ) مس (۰/۲۵) چون الکترون‌ها از سمت مس به طرف الکترود نقره حرکت کرده است . (۰/۲۵) ب) نقره (۰/۲۵)- چون کاتد است و در آن نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود و جرم تیغه افزایش می‌یابد . (۰/۲۵) $Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)}$ (۰/۲۵)
۱۵	آ) الکترود نیکل (۰/۲۵) ب) حرکت (2) (۰/۲۵) پ) Zn (۰/۲۵) ت) (۰/۵) $emf = E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} - E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = (-0/25) - (-0/76) = 0/51\ v$
۱۶	آ) Fe (۰/۲۵) ب) M (۰/۲۵) پ) حرکت (2) (۰/۲۵) ت) Fe^{2+} (۰/۲۵) ث)(۰/۵) $emf = E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} - E^{\circ}_{M^{2+}/M} \rightarrow 0/32 = (-0/44) - E^{\circ}_{M^{2+}/M} \rightarrow E^{\circ}_{M^{2+}/M} = -0/76\ v$
۱۷	آ) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$ (۰/۲۵) ب) $emf = E^{\circ}_{C} - E^{\circ}_{A} = 0/34 - (-0/76) = 1/10\ V$ (۰/۵) پ) کاتیون ها (۰/۲۵) زیرا کاتیون ها با حرکت به سمت محلول کاتدی باعث توازن بار الکتریکی محلول ها می شوند . (۰/۲۵) ت) افزایش می یابد . (۰/۲۵) زیرا یون های مس محلول کاتدی ، به اتم های مس کاهش یافته ، روی الکترود مس می نشینند ، در نتیجه جرم کاتد افزایش می یابد . (۰/۲۵)
۱۸	آ) فلز M (۰/۲۵) ب) فلز Fe (۰/۲۵) پ) جهت حرکت (2) (۰/۲۵) ت) M^{+} (۰/۲۵) ث) (۰/۵) $emf = E^{\circ}_{M^{+}/M} - E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} \rightarrow 1/24 = E^{\circ}_{M^{+}/M} - (-0/44) \rightarrow E^{\circ}_{M^{+}/M} = +0/8\ v$
۱۹	آ) فلز روی (۰/۲۵) - چون پتانسیل کاهشی کمتری نسبت به مس دارد و نقش آند را ایفا می‌کند . (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵) $emf = E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} - E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = (+0/34) - (-0/76) = 1/1\ v$ پ) نمودار (2) (۰/۲۵)
۲۰	آ) بله (۰/۲۵) - چون پلاتین پتانسیل بیشتری دارد و اکسنده‌تر از یون کروم است . (۰/۲۵) ب) خیر - چون یون نقره اکسنده‌تر ازیون آلومینیم است و می‌تواند اتم‌های آن را اکسایش کند وظرف خورده می‌شود . (۰/۵)
۲۱	$2\,Al_{(s)} + 3\,CuSO_{4\,(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 3\,Cu_{(s)}$ 0 (۰/۲۵) +2 (۰/۲۵) +3 (۰/۲۵) 0 آلومینیم (۰/۲۵) کاهنده و یون‌های مس (۰/۲۵) اکسنده هستند .
۲۲	آ) A^{+} (۰/۲۵) زیرا بیشترین پتانسیل را دارد و تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد. (۰/۲۵) ب) کاتیون B^{2+} و A^{+} (۰/۵)چون این یونها اکسنده‌تر ازکاتیون C^{3+} هستند و میتوانند کاتیون C^{2+} را اکسید کنند (۰/۵)
۲۳	آ) یون‌های نقره (Ag^{+}) (۰/۲۵) ب) $emf = E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} - E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = (+0/34) - (-0/76) = 1/1\ v$ (۰/۷۵) پ) مَنیزیم - نُقره (۰/۲۵) ، زیرا بیشترین اختلاف پتانسیل را دارد . (۰/۲۵)

۲۴	آ) قوی‌ترین A^{+} (۰/۲۵) ضعیف‌ترین D^{2+} (۰/۲۵) اکسنده هستند . ب) A^{+} (۰/۲۵) و B^{2+} (۰/۲۵) پ) $emf = E^{\circ}_{A^{+}/A} - E^{\circ}_{X^{2+}/X} = (+1/66) - (-0/35) = 2/01\ v$ (۰/۵)
۲۵	آ) $Ca > Zn > Sn$ (۰/۵) ب) بله (۰/۲۵) زیرا یون هیدروژن (H^{+}) طبق واکنش b با فلز قلع (Sn) واکنش می‌دهد . (۰/۲۵) از طرفی قدرت کاهندگی کلسیم بیشتر از قلع است ، پس کلسیم نیز با یون هیدروژن واکنش می‌دهد . (۰/۲۵)
۲۶	آ) Cd^{2+} : اکسنده (۰/۲۵) - Zn : کاهنده (۰/۲۵) ب) خیر (۰/۲۵) - زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین Pt از فلز منیزیم Mg کمتر است . (۰/۵)
۲۷	آ) مس (۰/۲۵) ، زیرا پتانسیل کاهشی استاندارد آن کوچکتر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است . (۰/۲۵) ب) تیغه نقره (۰/۲۵) پ) $emf = E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} - E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0/8 - (0/34) = 0/46\ v$ (۰/۵)
۲۸	آ) آهن (۰/۲۵) زیرا با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد آهن که نسبت به نقره منفی‌تر است .(۰/۵) ب) تیغه نقره (۰/۲۵) پ) $emf = E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} - E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = +0/8 - (-0/44) = 1/24\ v$ (۰/۵)
۲۹	آ) $E_{cell} = E^{\circ}_{C} - E^{\circ}_{A} = +0/34 - (-0/41) = 0/75\ V$. (۰/۵) ب) از سمت الکترود کادمیم (Cd) به سمت الکترود مس (Cu) (۰/۲۵) - زیرا در این سلول ، کادمیم نقش آند را دارد و اکسید می شود . و در سلول های گالوانی جهت حرکت الکترون ، همواره از آند به سمت کاتد است . (۰/۲۵)
۳۰	آ) Fe (۰/۲۵) زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است) .(۰/۲۵) ب) O_2 (۰/۲۵) - مطابق شکل کاهش یافته است .(۰/۲۵) پ) ۴ الکترون (۰/۲۵)
۳۱	آ) A : گاز اکسیژن (۰/۲۵) - B : گاز هیدروژن (۰/۲۵) - C : غشاء مبادله‌کننده پروتون (۰/۲۵) ب) در سلول سوختی برخلاف باتری ، انرژی الکتریکی ذخیره نمی‌شود . (۰/۲۵) پ) تأمین سوخت هیدروژن . (۰/۲۵)
۳۲	آ) گالوانی (۰/۲۵) زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست . (یا چون این واکنش به صورت خودبخودی انجام می شود) (۰/۲۵) ب) A : گاز اکسیژن (۰/۲۵) - B : آند با کاتالیز گر (۰/۲۵) پ) آب (۰/۲۵) ت) تأمین سوخت آن است (۰/۲۵)
۳۳	آ) نمک پلاتین (۰/۲۵) ب) آند (۰/۲۵) پ) قطب منفی (۰/۲۵)
۳۴	آ) $Mn_{(s)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$ (۰/۵) ب) Mn (۰/۲۵) پ) نیکل (۰/۲۵) فلزنیکل بعنوان کاتد افزایش جرم دارد.یا یون های نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و بر روی تیغه رسوب می کنند . (۰/۲۵) پ) $E^{\circ} = -0/25$ (۰/۲۵) Ni^{2+} اکسنده است ، بنابراین پتانسیل کاهشی بزرگ تری دارد . (۰/۲۵)
۳۵	آ) SO_4^{2-} : $S + 4(-2) = -2 \rightarrow S = +6$ (۰/۲۵) ب)  (۰/۲۵)

۳۶	آ) $Mn^{*}O_4^- : Mn + 4(-2) = -1 \rightarrow Mn = +7$ (۰/۵) ب)  (۰/۵) $4 - 5 = -1$
۳۷	آ) $ClO_4^- : Cl + 4(-2) = -1 \rightarrow S = +7$ (۰/۵) ب)  (۰/۵) $4 - 6 = -2$
۳۸	آ) $N + 3(-2) = -1$ (۰/۵) آ) $C = 4 - 4 = 0$ (۰/۵)
۳۹	آ)  (۰/۲۵) $4 - 7 = -3$ عدد اکسایش کربن ستاره دار در ترکیب (1) برابر با (-1) است . (۰/۲۵)
۴۰	آ) $4 - 1 = +3$ ب) A قطبی , B ناقطبی پ) هگزان – زیرا پارازایلن یک ماده ناقطبی و در حلال ناقطبی حل می‌شود .  $4 - 1 = +3$
۴۱	$4 = a$ (۰/۲۵) $0 = b$ (۰/۲۵)
۴۲	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) – چون باتری دارد و جریان الکتریکی تولید می‌کند . (۰/۲۵) ب) کاتد (۰/۲۵) – زیرا کاتیون‌های سدیم روانه آن شدند و با عمل کاهش تبدیل به اتم‌های سدیم شدند . (۰/۲۵) پ) $2\,NaCl_{(l)} \rightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2\,(g)}$ (۰/۵)
۴۳	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) – چون باتری دارد و جریان الکتریکی تولید می‌کند . (۰/۲۵) ب) پایین آوردن نقطه ذوب (۰/۲۵) پ) $Na^+_{(l)} + e^- \rightarrow Na_{(l)}$ (۰/۲۵) ت) گاز کلر (۰/۲۵)
۴۴	$2\,Mn_{(s)} + 3\,CuSO_{4\,(aq)} \rightarrow MnSO_{4\,(aq)} + 3\,Cu_{(s)}$ (۰/۷۵) $0 \quad +2 \quad +2 \quad 0$ چون عدد اکسایش فلز Mn از 0 به $+2$ افزایش یافته ، پس این Mn گونه ی اکسایش یافته است .(۰/۲۵)
۴۵	آ) آهن سفید یا گالوانیزه (۰/۲۵) ب) روی (۰/۲۵) پ) $O_{2\,(g)} + 4e^- + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$ (۰/۵) ت) خیر (۰/۲۵) – زیرا فلز روی در تماس با رطوبت خورده شده و یون‌های روی تولیدشده وارد مواد غذایی می‌شوند و آن را فاسد می‌کنند . همچنین فلز روی با اسید داخل مواد غذایی واکنش می‌دهد . (۰/۲۵)
۴۶	آ) منیزیم (۰/۲۵) – زیرا با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی تر است (۰/۲۵) ، هنگامی که خراشی پدید می آید ف فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن محافظت می شود . (۰/۲۵) ب) $O_{2\,(g)} + 4e^- + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$ (۰/۵)

۴۷	آ) روی (۰/۲۵) – زیرا با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد منیزیم که نسبت به آهن منفی تر است (۰/۲۵) ، هنگامی که خراشی پدید می آید ف فلز منیزیم اکسایش یافته و آهن محافظت می شود . (۰/۲۵) ب) $O_{2\,(g)} + 4e^- + 2H_2O_{\,(l)} \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$ (۰/۵) پ) چون فلز قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد . (۰/۲۵)
۴۸	آ) آهن سفید یا گالوانیزه (۰/۲۵) ب) آهن(Fe) (۰/۲۵) پتانسیل کاهشی آهن بزرگتر از روی است وتمایل آن برای الکترون دادن واکسیدشدن کمتراست. (۰/۵) پ) خیر (۰/۲۵) – اسید موجود در موادغذایی می تواند با فلز روی بکار رفته در این نوع آهن ، واکنش دهد . (۰/۲۵)
۴۹	آ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید (۰/۲۵) ب) $2Zn_{\,(s)} \rightarrow 2\,Zn^{2+} + 4e^-$ (۰/۵) $O_{2\,(g)} + 4e^- + 2H_2O_{\,(l)} \rightarrow 4OH^-_{(aq)}$ (۰/۵)
۵۰	آهن گالوانیزه (۰/۲۵) – زیرا فلز روی (Zn) پتانسیل کمتری نسبت به آهن دارد و نقش آند را ایفا می‌کند (۰/۲۵) و زودتر از آهن اکسید می‌گردد . (۰/۲۵)
۵۱	آ) آهن سفید یا گالوانیزه (۰/۲۵) ب) زیرا فلز روی در تماس با رطوبت خورده شده ، و یون‌های روی تولیدشده وارد مواد غذایی می‌شوند و آن را فاسد می‌کنند همچنین فلز روی با اسید داخل مواد غذایی واکنش می‌دهد . (۰/۲۵) پ) $Zn_{\,(s)} \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (۰/۵)
۵۲	آ) با توجه به این که E° برای کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی (آبی) است ، (۰/۲۵) یعنی در محیط اسیدی اکسیژن (O_2) ، به عنوان اکسنده بهتری عمل می‌کند و فرایند خوردگی را افزایش می‌دهد . (۰/۲۵) ب) از آنجا که E° طلا از E° اکسیژن مثبت‌تر(بیشتر) است (۰/۲۵) ، در مقابل طلا ، اکسیژن کاهنده‌تر است و طلا دچار اکسایش نخواهد شد . (*یا با محاسبه نیروی الکتروموتوری عدد منفی حاصل می‌شود که نشان از انجام نشدن واکنش است .*) (۰/۲۵) پ) $emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = E^\circ_{Au^{3+}/Au} - E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = +1/5 - (-/44) = +1/94\,v$ (۰/۷۵)
۵۳	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) – زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده (یا چون این واکنش به طور طبیعی انجام نمی شود) (۰/۲۵) ب) آند و قطب مثبت (۰/۲۵) زیرا کاتیون‌های آلومینیم به سمت آن روانه شده‌اند . (۰/۲۵) پ) $2Al_2O_{3\,(s)} + 3C_{\,(s)} \rightarrow 4\,Al_{\,(l)} + 3\,CO_{2\,(g)}$ (۰/۵)
۵۴	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) – زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده (یا چون این واکنش به طور طبیعی انجام نمی شود) (۰/۲۵) ب) بخش B (۰/۲۵) زیرا به قطب مثبت وصل شده است و آنیون ها در آن اکسید می شوند . (۰/۲۵) پ) $2Al_2O_{3\,(s)} + 3C_{\,(s)} \rightarrow 4\,Al_{\,(l)} + 3\,CO_{2\,(g)}$ (۰/۵)
۵۵	آ) کاهنده (۰/۲۵) – زیرا عدد اکسایش کربن از 0 به $+4$ افزایش می یابد . (*اکسایش می یابد*) در نتیجه کربن در اینجا نقش کاهنده دارد . (۰/۲۵) ب) چون این فلز با تشکیل لایه ی چسبنده و متراکم بر سطح خود ، از ادامه ی اکسایش جلوگیری می کند ، به طوری که لایه ی زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می ماند و استحکام خود را حفظ می کند . (۰/۵)

۵۶	آ) الکترولیتی (۰/۲۵) – چون باتری دارد و جریان الکتریکی تولید می‌کند . (۰/۲۵) ب) قطب منفی (۰/۲۵) پ) $Ag_{(s)} \rightarrow Ag^{+}_{(aq)} + e^{-}$ (۰/۲۵) ت) یون‌های نقره (۰/۲۵)
۵۷	آ) کاتد (۰/۲۵) ب) مس(II) سولفاتْ ، زیرا باید یون‌های مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند . (۰/۲۵) پ) $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$ (۰/۲۵) ت) الکترولیتی (۰/۲۵)چون باتری دارد وجریان الکتریکی تولید می‌کند(۰/۲۵)
۵۸	آ) کاتد (۰/۲۵) ب) مس(II) سولفاتْ (۰/۲۵) ، زیرا باید یون‌های مس در الکترولیت موجود باشد تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه روی جسم بنشیند . (۰/۲۵) پ) آند و قطب مثبت (۰/۲۵)
۵۹	آ) الکترولیتی(۰/۲۵) زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به‌صورت طبیعی انجام نمی‌شود .(۰/۲۵) ب) وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش (۰/۵) $4H_2O_{(l)} + 4e^{-} \rightarrow 2H_{2(g)} + 4OH^{-}_{(aq)}$ (۰/۲۵) $2H_2O_{(l)} \rightarrow 2O_{2(g)} + 4H^{+}_{(aq)} + 4e^{-}$ (۰/۲۵)
۶۰	آ) نقره (۰/۲۵) زیرا پتاسیل بزرگ‌تری دارد و کاتیون‌های آن تمایل بیشتری به کسب الکترون دارند . (۰/۲۵) ب) $Mg_{(s)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$ (۰/۲۵) پ) $emf = E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} - E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = +0/8 - (-2/37) = 3/17\ v$ (۰/۵) ت) الکترود منیزیم (۰/۲۵)
۶۱	آ) $emf = E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} - E^{\circ}_{Mn^{2+}/Mn} = (-0/76) - (-1/18) = 0/42\ v$ (۰/۵) ب) یون‌های Fe^{2+} (۰/۲۵) زیرا با از دست دادن یک الکترون اکسید شده و به کاتیون Fe^{3+} تبدیل شده است . (۰/۵) پ) (I) یا از منگنز به سوی نقره (۰/۲۵) زیرا جهت جریان در مدار بیرونی از آند (*الکترود با E° منفی تر*) به سمت کاتد (*الکترود با E° مثبت تر*) است . (یا *پتانسیل منگنز کمتر و تمایل به از دست دادن الکترون دارد و اکسایش می‌یابد*) (۰/۵)
۶۲	آ) فلز آلومینیم (۰/۲۵) زیرا پتاسیل کمتری نسبت به بقیه دارد و زودتر الکترون از دست می‌دهد . (۰/۲۵) ب) بله (۰/۲۵) زیرا پتانسیل هیدروژن کمتر از مس است و نمی‌تواند از آن الکترون بگیرد . (۰/۲۵)
۶۳	آ) $CH_4O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CO_{2(g)} + 6H^{+}_{(aq)} + 6e^{-}$ (۰/۵) ب) عدداکسایش کربن در کربن دی اکسید = ۴+ (۰/۲۵) و عدداکسایش کربن در متانول = ۲- (۰/۲۵) پ) $emf = +1/23 - (+0/016) = 1/214\ v$ (۰/۵) ت) در سلول سوختی متانول به دلیل تولید گاز کربن دی اکسید بر محیط زیست اثر نامطلوب دارد . (۰/۲۵)

فصل سوم : شیمی جلوه هایی از هنر ، زیبایی و ماندگاری

۱	آ) سفید ب) سیاه پ) الماس هر مورد (۰/۲۵)
۲	آ) نیکل ب) شیمیایی پ) هیدروژنی هر مورد (۰/۲۵)

۳	آ) نیتینول ب) شاره یونی پ) یونی ت) پلاتین ث) ظرفیت ج) مولکولی هر مورد (۰/۲۵)
۴	آ) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵)– مولکول های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی قرار دارند .(۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵)– ترکیب‌های مولکولی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند .(۰/۲۵) ت) نادرست (۰/۲۵)– گرافن تک لایه‌ای ازگرافیت است .(۰/۲۵) ث) نادرست (۰/۲۵)– در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما، از تیتانیم استفاده می‌شود . (۰/۲۵) ج) درست (۰/۲۵) چ) نادرست (۰/۲۵)– آنتالپی فروپاشی شبکه، با بار الکتریکی کاتیون رابطه‌ی مستقیم دارد . (۰/۲۵) ح) درست (۰/۲۵) خ) نادرست (۰/۲۵)– نقطه ذوب سیلیسیم پایین‌تر از الماس است . (۰/۲۵) د) نادرست (۰/۲۵)– سختی کربن دی اکسید جامد کمتر است .(۰/۲۵) ذ) نادرست (۰/۲۵)– $\frac{2}{r} = 1.43 \times 10^{-2} \rightarrow r \approx 140\ pm$ (۰/۲۵) ر) نادرست (۰/۲۵)– وانادیم (V) نقش اکسنده دارد .(۰/۲۵)
۵	آ) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵)– الکترون‌های ظرفیت یا بیرونی در شکل گیری دریای الکترونی نقش دارند . (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵)– گرافن تک لایه‌ای ازگرافیت است و دو بعدی است . (۰/۲۵) ت) درست(۰/۲۵) ث) نادرست – در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های دو اتمی جور هسته ، توزیع الکترون‌ها یکنواخت است . (۰/۵) ج) درست (۰/۲۵) چ) نادرست (۰/۲۵) – شکل روبه رو مربوط به ساختار یک ماده ی مولکولی است . (۰/۲۵) ح) نادرست (۰/۲۵) – آرایش الکترونی تیتانیوم ($_{22}Ti$) درحالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^2$ است . (۰/۲۵) خ) درست (۰/۲۵) د) نادرست (۰/۲۵) – آرایش الکترونی وانادیوم ($_{23}V$) درحالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^3$ است . (۰/۲۵)
۶	آ) بیش‌تر – قوی‌تر ب) سیلیس پ) سه بعدی ت) بیش‌تر ث) تیتانیم ج) سفید چ) نیروی بین مولکولی ح) مصرف – مول – یون‌های خ) کووالانسی – همه – بالایی د) Cl_2 ذ) ظرفیت ر) عدد کوئوردیناسیون ز) d ژ) فلزها س) ترکیب یونی دوتایی هر مورد (۰/۲۵)
۷	آ) تیتانیم ب) گرافیت پ) SiO_2 هر مورد (۰/۲۵)
۸	آ) یک جامد کووالانسی دارای سختی بسیار زیادی است که می تواند بر سطح مواد خراش ایجاد کند . (۰/۵) ب) در سیلیس همه اتم‌ها بوسیله پیوندهای اشتراکی به هم متصل شده‌اند اما در ساختار یخ هر اتم اکسیژن در مولکول‌های آب به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر پیوند هیدروژنی متصل است (۰/۲۵) . چون پیوندهای اشتراکی قوی‌تر از هیدروژنی هستند پس سیلیس سختی بیشتری دارد . (۰/۲۵) پ) در الماس همه اتم‌ها بوسیله پیوندهای اشتراکی به هم متصل شده‌اند اما در ساختار یخ هر اتم اکسیژن در مولکول‌های آب به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر پیوند هیدروژنی متصل است (۰/۲۵) چون پیوندهای اشتراکی قوی‌تر از هیدروژنی هستند پس الماس سختی بیشتری دارد . (۰/۲۵) ت) در جرم یکسان از الماس و گرافیت ، حجم الماس بدلیل برقراری پیوندهای اشتراکی از چهار طرف هر اتم ؛ کمتر است و اتم‌ها در الماس فشرده‌تر هستند . (۰/۲۵) ولی گرافیت از سه طرف اتم پیوند اشتراکی دارد و به صورت لایه‌ای درمی‌آید بنابراین فاصله بین لایه‌ها در گرافیت زیاد است و حجم گرافیت بیشتر است پس چگالی آن کمتر است .(۰/۲۵) ث) جواب قسمت (آ) (۰/۵) ج) مقاومت در برابر سایش ، نقطه ذوب بالا، چگالی کم . (دو مورد (۰/۵)) چ) گرافیت ساختار لایه ای دارد و بین لایه‌ها نیروهای ضعیف واندروالس وجود دارد که می‌تواند روی کاغذ اثر به جا بگذارد. خ) هنگامی که ضربه‌ای به فلز وارد می‌شود لایه یا لایه‌هایی از کاتیون‌ها در شبکه جا به‌جا می شود (۰/۲۵) اما دریای

	الکترونی جاذبهٔ میان لایه‌ها را حفظ می‌کند . (۰/۲۵) ح) درحالت جامد یون‌ها حرکت انتقالی ندارند وجابه‌جا نمی‌شوند ،اما درحالت مذاب یا محلول درآب بدلیل جابه‌جایی یون ها به سوی قطب‌های ناهمنام رسانایی انجام می‌شود .(۰/۵) د) زیرا شعاع یون برمید بیشتر از یون کلرید است(۰/۲۵) . بنابراین چگالی بار یون کلرید بیشتر از یون برمید است (۰/۲۵) ذ) زیرا واکنش تیتانیم با ذره های موجود در آب دریا از واکنش فولاد با این یون ها ، کمتر است . (۰/۵) ر) مولکول های CO دواتمی ناجور هسته بوده (۰/۲۵) . و قطبی هستند (۰/۲۵) ز) همه طول موجهای مرئی را بازتاب می‌کند. (۰/۲۵) ژ) شمار کاتیون ها و شمار آنیونهای آن با هم برابر است.(۰/۲۵)
۹	آ) جامد کووالانسی و گرافیت رو نشان می‌دهد . (۰/۲۵) ب) شکل (2) (۰/۲۵) پ) $3/51\ g.cm^{-3}$ (۰/۲۵)
۱۰	آ) سیلیسم کربید (SiC) (۰/۲۵) به عنوان سایندهٔ ارزان قیمت در تهیه سنباده به‌کار می‌رود . (۰/۲۵) ب) اغلب ترکیب‌های آلی از مولکولهای جدا از هم تشکیل شده‌اند یا (مولکولی هستند)(۰/۲۵) پ) ماده (۳) . (۰/۲۵)
۱۱	آ) گرافیت (۰/۲۵) ب) الماس (۰/۲۵) پ) گرافیت (۰/۲۵) – زیرا گرافیت ساختار لایه ای دارد و میان لایه ها فضای خالی وجود دارد که باعث می شود چگالی گرافیت کمتر از چگالی الماس شود . (۰/۲۵)
۱۲	آ) OF_2 (۰/۲۵) اتم B خصلت نافلزی بیشتری دارد ، پس اتم فلوئور است . . (۰/۲۵) ب) پله (۰/۲۵)– احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها یکسان و متقارن نیست . (۰/۵)
۱۳	آ) شکل (1) (۰/۲۵) ب) ناقطبی (۰/۲۵) – چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت کاملاً یکنواخت و متقارن پراکنده شده است . (۰/۲۵) پ) « δ^- » (۰/۲۵) هرجا تراکم بار منفی بیش‌تر باشد آن را با رنگ سرخ نشان می‌دهند که بار منفی را نشان می‌دهد .(۰/۲۵)
۱۴	پله (۰/۲۵)– چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت نامتقارن و مولکولی قطبی است .(۰/۵)
۱۵	آ) پله (۰/۲۵) – زیرا توزیع بار در آن ، نا متقارن است و یک مولکول قطبی است . (۰/۲۵) ب) اکسیژن (۰/۲۵) – زیرا خاصیت نافلزی آن بیشتر از کربن و گوگرد است . (۰/۲۵)
۱۶	آ) شکل (1) (۰/۲۵)– چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت کاملاً یکنواخت و متقارن پراکنده شده است .(۰/۲۵) ب) شکل (2)(۰/۲۵) پ) هرجا تراکم بار منفی بیشتر باشد آنرا با رنگ سرخ نشان میدهند که بار منفی رانشان میدهد(۰/۲۵)
۱۷	آ) سیلیس (SiO_2) (۰/۲۵) زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی (۰/۲۵) ، اما CO_2 یک جامد مولکولی است . (۰/۲۵) ب) قطبی (۰/۲۵)– چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت نامتقارن است .(۰/۵)
۱۸	آ) قطبی (۰/۲۵)– چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت غیر یکنواخت و نا متقارن پراکنده شده است . (۰/۵) ب) « δ^+ » (۰/۲۵) هرجا تراکم بار مثبت بیش‌تر باشد آن را با رنگ آبی نشان می‌دهند که بار مثبت را نشان می‌دهد . (۰/۲۵)
۱۹	آ) تراکم بار منفی بر روی اتم‌های اکسیژن بیشتر است (۰/۲۵) ، زیرا با رنگ قرمز نشان داده شده است و خصلت نافلزی اکسیژن نسبت به کربن بیشتر می‌باشد . (۰/۲۵) ب) خیر (۰/۲۵)چون توزیع ابر الکترونی درآن به‌صورت کاملاً یکنواخت و متقارن پراکنده شده است . (مولکول ناقطبی است)(۰/۲۵)

۲۰	آ) مولکول (2) (۰/۲۵) و (3) (۰/۲۵) – زیرا توزیع ابرالکترونی در آنها به‌صورت کاملاً **یکنواخت** و **متقارن** پراکنده شده است (۰/۲۵) ب) جزئی بار مثبت « δ^+ » (۰/۲۵) پ) شکل (2) (۰/۲۵)
۲۱	آ) برابر صفر (۰/۲۵) – توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی متقارن است . (۰/۲۵) ب) کربن دی اکسید (۰/۲۵) ت) اتم (A) بیشتر است . (۰/۲۵) اتم (A) دارای جزئی بار منفی است و تراکم بارالکتریکی روی ان بیشتر است . (۰/۵)
۲۲	آ) ناقطبی (۰/۲۵) – زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم‌های مرکزی توزیع متقارن دارد . (۰/۲۵) ب) سرخ (۰/۲۵)
۲۳	**بله** (۰/۲۵) – زیرا این مایع دارای مولکول های قطبی است و توزیع الکترون ها بر روی اتم های آن یکنواخت نیست . (یا تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های آن یکنواخت نیست .) (۰/۵)
۲۴	آ) پروپان (۰/۲۵) – چون توزیع ابر الکترونی در آن به‌صورت یکنواخت و متقارن است . (۰/۲۵) ب) دی متیل کتون (۰/۲۵) – زیرا قطبی است (۰/۲۵) پس نیروی جاذبه قوی‌تری بین مولکول‌های آن برقرار می شود و آسان‌تر مایع می‌شود .(۰/۲۵)
۲۵	آبی (۰/۲۵)
۲۶	آ) گاز N_2 (۰/۲۵) – زیرا اختلاف دمای ذوب و جوش پایینی دارد و جزء ترکیبات مولکولی است . (۰/۲۵) ب) برای SiO_2 (۰/۲۵) درسیلیس همه اتمها بوسیله پیوندهای اشتراکی بهم متصل شده‌اند ویک جامدکووالانسی است (۰/۲۵)
۲۷	آ) **سدیم کلرید** ($NaCl$) (۰/۲۵) زیرا یک جامد یونی است که اختلاف دمای ذوب و جوش بالایی دارد (۰/۲۵) و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است .(۰/۲۵) ب) تمرکز کردن پرتوهای خورشیدی بر روی برج گیرنده (۰/۲۵)
۲۸	آ) ماده **A** (۰/۲۵) – زیرا اختلاف دمای ذوب و جوش پایینی دارد و ترکیبات مولکولی دارای نیروی بین مولکولی ضعیفی است . (۰/۵) ب) ماده **C** (۰/۲۵)
۲۹	آ) یون فلوئورید (۰/۲۵) چون چگالی بار با شعاع یون رابطه عکس دارد . (۰/۲۵) ب) منیزیم اکسید (۰/۲۵) زیرا بار یون منیزیم بیشتر از سدیم است . (۰/۲۵) پ) پتاسیم کلرید (۰/۲۵)
۳۰	آ) $3798\ KJ.mol^{-1}$ (۰/۲۵) – در MgO هم چگالی بار آنیون و هم چگالی بار کاتیون بیشتر است . در نتیجه آنتالپی فروپاشی از سایر جامدهای یونی موجود بیشتر می شود . (۰/۲۵) ب) MgF_2 (۰/۲۵) – زیرا بار و چگالی بار کاتیون Mg^{2+} بیشتر از Na^+ است . در نتیجه آنتالپی فروپاشی و نقطه ی ذوب MgF_2 بیشتر است .(۰/۲۵)
۳۱	آ) $d_{Ca^{2+}} = \frac{2}{106} = 0/019$ (۰/۲۵) ب) منیزیم ،(۰/۲۵) چگالی بار یون با شعاع یون رابطه معکوس دارد هرچه شعاع یون کمتر باشد، چگالی بار بیشتر است . (۰/۲۵) پ) CaF_2 (۰/۲۵) – زیرا اندازه یون فلوئورید کمتر و چگالی بار یون با شعاع یون رابطه معکوس دارد .(۰/۲۵)
۳۲	آ) O^{2-} (۰/۲۵) چگالی بار یون با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه معکوس دارد . (۰/۲۵) $d_{O^{2-}} = \frac{2}{140}$; $d_{Cl^-} = \frac{1}{181}$ ب) سدیم اکسید (۰/۲۵) زیرا بار الکتریکی یون اکسید بیشتر از یون کلرید است وآنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری دارد. (۰/۲۵)

۳۳	آ) (۰/۲۵) $9/8 \times 10^{-3} = \frac{1}{102} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \text{نسبت بار به شعاع}$ (۰/۲۵) ب) منیزیم فلوئورید (MgF_2) (۰/۲۵) - زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکه ی آن دشوارتر فروپاشیده می شود . (۰/۵)
۳۴	آ) $d_{O^{2-}} = \frac{2}{140} = 0/0143$ (۰/۵) ب) یون پتاسیم و یون سولفید زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه در ترکیب پتاسیم سولفید کم‌تر از بقیه است . (۰/۵)
۳۵	آ) $K^+ < Na^+$ (۰/۲۵) - زیرا شعاع یون Na^+ نسبت به یون K^+ کمتر است . (۰/۲۵) ب) CaO (۰/۲۵) - زیرا بار الکتریکی آنیون آن بیشتر است . (۰/۲۵) پ) KCl (۰/۲۵)
۳۶	آ) P_4 (۰/۲۵) - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است. (۰/۲۵) ب) NaF (۰/۲۵)هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده درگستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن قوی‌تر است. (۰/۲۵)
۳۷	آ) $A = \frac{1}{102} = 0/0098$ (۰/۲۵) - $2/78 \times 10^{-2} = \frac{2}{B} = 0/0098$ (۰/۲۵) ب) منیزیم سولفید (۰/۲۵) چگالی بار یون های سازنده در منیزیم سولفید بیشتر از سدیم کلرید است . (۰/۲۵) ت) منیزیم اکسید (۰/۲۵) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید بیشتر است . (۰/۲۵)
۳۸	آ) عنصر B (۰/۲۵) - زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچکتر است . (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵) $2 = \text{بار یون} \quad \frac{\text{بار یون}}{184} \rightarrow 1/09 \times 10^{-2} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} \rightarrow \text{نسبت بار به شعاع}$ (۰/۲۵)
۳۹	آ) ۲۴۸۸ (۰/۲۵) - زیرا چگالی بار یون اکسید (O^{2-}) بیشتر از (F^-) است . اما چگالی بار (Na^+) از Mg^{2+} کمتر است . (۰/۲۵) ب) MgO نقطه ذوب بالتری دارد (۰/۲۵) - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند . (۰/۲۵)
۴۰	آ) کاهش می‌یابد . (۰/۲۵) زیرا با افزایش شعاع یونی و کاهش چگالی بار یون‌ها، جاذبه بین یون‌ها کاهش یافته و آنتالپی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد . (۰/۲۵) ب) چگالی بار یون لیتیم به دلیل کم‌تر بودن شعاع یونی بیش‌تر است . (۰/۲۵) پ) لیتیم فلوئورید (۰/۲۵) زیرا چگالی بار یون‌های تشکیل‌دهنده آن بیشتر است . (۰/۲۵)
۴۱	آ) کاهش می‌یابد . (۰/۲۵) ب) یون فلوئورید (۰/۲۵) چون چگالی بار با شعاع یون رابطه عکس دارد . (۰/۲۵) پ) سدیم کلرید (۰/۲۵) زیرا زیرا چگالی بار یون‌های تشکیل‌دهنده آن بیشتر است . (۰/۲۵)
۴۲	آ) جامد کووالانسی (۰/۲۵) ب) یخ (۰/۲۵) ، یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه بعدی و منظم با تشکیل حلقه های شش گوشه شبکه ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند . (۰/۲۵)
۴۳	آ) ۶۸۹ (۰/۲۵) - زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه در ترکیب سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم برمید است . (۰/۵) ب) منیزیم اکسید (MgO) (۰/۲۵)
۴۴	مورد (II) (۰/۲۵) - زیرا طبق تعریف آنتالپی فرو پاشی شبکه ، برابر است با گرمای مصرف شده (۰/۲۵) به ازای یک مول جامد یونی (۰/۲۵) و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است . (۰/۲۵)

۴۵	750 (۰/۲۵) – زیرا شعاع یون سدیم (Na^+) از پتاسیم (K^+) کمتر و از لیتیم (Li^+) بیشتر هست (۰/۲۵) . پس چگالی بار یون سدیم از لیتیم کمتر و از پتاسیم بیشتر است . (۰/۲۵) بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم پرمید از لیتیم پرمید کمتر و از پتاسیم پرمید بیشتر است و مقدار آن در بین عدد ۸۳۱ و ۶۸۹ قرار می‌گیرد . (۰/۲۵)
۴۶	717 (۰/۲۵) – زیرا شعاع یون پتاسیم (K^+) از سدیم (Na^+) بیش‌تر و شعاع یون کلرید(Cl^-) کمتر از یون برمید (Br^-) است . پس چگالی بار یون پتاسیم از سدیم کمتر (۰/۲۵) و چگالی بار یون کلرید بیشتر از یون برمید است . (۰/۲۵) . بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید کمتر از سدیم کلرید و بیشتر از پتاسیم پرمید بوده و در بین عدد ۷۸۷ و ۶۸۹ قرار می‌گیرد .
۴۷	آ) الماس (۰/۲۵) میانگین آنتالپی پیوند الماس بیشتر و سختی آن نیز بیشتر است . (۰/۲۵) ب) نقطه ذوب سیلیسیم (۰/۲۵) پ) سیلیسیم (۰/۲۵)
۴۸	آ) شکل (1) : چکش‌خواری (۰/۲۵) و شکل (2) : رسانایی الکتریکی (۰/۲۵) ب) با ورود $N.e^-$ ازیک طرف به‌دلیل حرکت آزادانه و یکنواخت دریای الکترون $N.e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود (۰/۲۵) این جاری شدن الکترون ، موجب رسانایی الکتریکی می‌شود . (۰/۲۵)
۴۹	آ) شکل (1) (۰/۲۵) ب) شکل (2) (۰/۲۵) پ) شکل (2) (۰/۲۵) – زیرا با جابجایی لایه ها ، یون ها با بار همنام کنار هم قرار می گیرند و دافعه ی ایجاد شده سبب در هم ریختن شبکه ی بلور می شود . (۰/۲۵)
۵۰	آ) سیلیس جامد کووالانسی (۰/۲۵) و کربن دی اکسید ترکیب مولکولی است . (۰/۲۵) ب) سختی سیلیس (۰/۲۵) ، زیرا در سیلیس همه اتم‌ها بوسیله پیوندهای اشتراکی به هم متصل شده‌اند . (۰/۲۵)
۵۱	آ) $C_6H_{12}O_6$ (۰/۲۵) ث) CO_2 (۰/۲۵)

فصل چهارم :

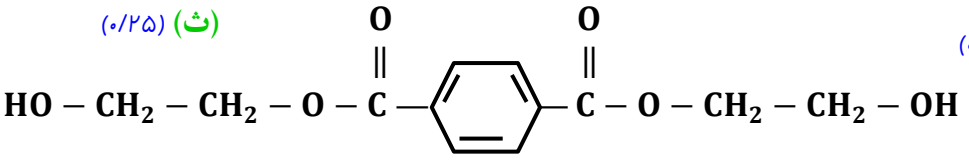
شیمی ، راهی به سوی آینده ای روشن تر

۱	آ) کاهش – افزایش ب) اتیلن‌گلیکول پ) حلال چسب – ضدعفونی ت) متانول ث) کاهش – جدید ج) کاهش – افزایش چ) اتن ح) فرآورده (هر مورد ۰/۲۵)
۲	آ) انرژی فعال‌سازی ب) NH_3 پ) برگشت – جدید ت) الکل (هر مورد ۰/۲۵) ث) N_2 ج) دیزلی چ) پلی اتن ح) مصرف – افزایش چ) اتانول د) ترفتالیک اسید ذ) HCl
۳	آ) پارازایلن ب) اتیلن گلیکول پ) پتاسیم پرمنگنات ت) $K_3 = 1 \times 10^9$ (هر مورد ۰/۲۵)

۴	آ) نادرست (۰/۲۵) – ثابت تعادل، در تعادل جدید **تغییر نمی‌کند** . (۰/۲۵) ب) درست (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵) – آنتالپی واکنش در استفاده از کاتالیزگر **تغییر نمی‌کند** . (۰/۲۵) ت) نادرست (۰/۲۵) – استفاده از کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی، سرعت واکنش را **افزایش** می‌دهد . (۰/۲۵) ث) نادرست (۰/۲۵) – آنتالپی واکنش در استفاده از کاتالیزگر **تغییر نمی‌کند** . ج) درست (۰/۲۵) چ) درست (۰/۲۵) ح) نادرست (۰/۲۵) – در مبدل کاتالیستی خودروهای **دیزلی** با ورود آمونیاک ..... (۰/۲۵) خ) نادرست (۰/۲۵) – با سرد کردن یک تعادل گرماده ، ثابت تعادل واکنش **افزایش** می یابد . (۰/۲۵) د) درست (۰/۲۵) ذ) نادرست (۰/۲۵) – در صورت استفاده از کاتالیزگر ، آنتالپی واکنش **ثابت** می ماند . (۰/۲۵) ر) نادرست (۰/۲۵) – گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می شود . (۰/۲۵) ز) درست (۰/۲۵) ژ) درست (۰/۲۵) س) درست (۰/۲۵)
۵	آ) با کاهش حجم فشار افزایش یافته و تعادل برای کاهش فشار به سمت تولید مول گازی کمتر(*یعنی جهت رفت*) جابه‌جا می‌شود. ب) چون عدد اکسایش کربن افزایش می‌یابد . (۰/۵) پ) استفاده از کاتالیزگر سبب کاهش مصرف انرژی شده که این عامل سبب ورودکمتر آلاینده‌ها به محیط زیست می‌شود .(۰/۵) ت) چون برای این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است . (۰/۵) ث) زیرا پس از مدت معینی کارآیی مبدل های کاتالیستی کاهش یافته و دیگر قابل استفاده نیستند . (۰/۵) ج) با افزایش فشار و کاهش حجم ، مخلوط تعادلی در جهت مول گازهای کمتر ، یعنی رفت ، جابجا می شود و آمونیاک بیشتری تولید می شود . (۰/۵) چ) بزرگ بودن انرژی فعال سازی نشان می دهد واکنش برای عبور از این سد انرژی به انرژی بیشتری نیاز دارد . پس دما باید بالاتر برود . (۰/۵) ح) مطابق اصل لوشاتلیه، تعادل برای مقابله با افزایش فشار به سمت تولید مول‌های گازی کمتر(تولید آمونیاک)پیش می‌رود.
۶	آ) NO (۰/۲۵) ب) NO_2 (۰/۲۵) ب) کم‌رنگ‌تر (۰/۲۵) – نمودار نشان می‌دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار NO_2 کاهش یافته است . (۰/۲۵) (یا در اثر واکنش NO_2 با اکسیژن هوا، NO_2 مصرف شده و مقدار آن و شدت رنگ قهوه‌ای کاهش می یابد.) پ) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ (۰/۵)
۷	آ) **۳۸۱** کیلوژول (۰/۲۵) ب) زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی زیادی نیاز دارند . (۰/۲۵) پ) واکنش (۲) (۰/۲۵) – زیرا در واکنش (۱) **۱۸۱** کیلوژول انرژی آزاد می‌شود ، ولی در واکنش (۲) **۵۶۶** کیلوژول انرژی آزاد می‌شود . یعنی **اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده ها** در آن بیشتر است . (۰/۲۵) ت) واکنش (۱) (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی بیشتری لازم دارد که تأمین آن زمان‌بر است . (۰/۲۵)
۸	آ) واکنش (1) (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی کم‌تری لازم دارد . (۰/۲۵) ب) گرماگیر (۰/۲۵) – زیرا سطح انرژی فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها افزایش یافته است . (۰/۲۵)
۹	آ) C (۰/۲۵) ب) B (۰/۲۵) – زیرا کاتالیزگر انرژی فعال سازی را کاهش می دهد . (۰/۲۵) پ) سوختن کربن مونوکسید (۰/۲۵) زیرا واکنش سوختن گرماده است و نمودار یک واکنش گرماده را نشان می‌دهد . (۰/۲۵)

۱۰	آ) **۳۰** کیلو ژول (۰/۲۵) ب) در هر دو حالت **۲۵** کیلو ژول (۰/۲۵) – زیرا کاتالیزگر تأثیری بر مقدار آنتالپی واکنش ندارد . و در هر دو حالت (*حضور و غیاب کاتالیزگر*) مقدار گرمای واکنش ثابت است . (۰/۲۵) پ) *گرماگیر* (۰/۲۵)– زیرا سطح انرژی واکنش دهنده ها پایین تر از سطح انرژی فرآورده هاست . (۰/۲۵)
۱۱	آ) گرماده (۰/۲۵) – چون انرژی فرآورده ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست . (۰/۲۵) ب) واکنش (2) (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی بیشتری لازم دارد که تأمین آن زمان‌بر است . (۰/۲۵)
۱۲	آ) واکنش (1) : *گرماده* (۰/۲۵) – واکنش (2) : *گرماگیر* (۰/۲۵) ب) واکنش (1) (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی کم‌تری لازم دارد . (۰/۲۵)
۱۳	آ) شکل **(۳)** (۰/۲۵) این واکنش گرماده است با کاهش دما تعادل به سمت تولید گرما می رود . پس واکنش رفت پیشرفت می کند و غلظت B افزایش می یابد و از مقدار A کم می شود . (۰/۲۵) ب) $K = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\frac{4 \times 0/01}{5}}{\left[\frac{5 \times 0/01}{5}\right]^2} = 80\ mol.L^{-1}$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) (۰/۲۵)
۱۴	آ) زیرا برای انجام شدن انرژی فعال‌سازی زیادی نیاز دارند . (۰/۵) ب) واکنش(1) : $\Delta H = -181\ KJ$ (۰/۲۵) *** واکنش (2) : $\Delta H = -566\ KJ$ (۰/۲۵) پ) واکنش (1) (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی بیشتری لازم دارد که تأمین آن زمان‌بر است . (۰/۲۵)
۱۵	آ) نمودار A (۰/۲۵) – زیرا سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست . (۰/۲۵) ب) نمودار B (۰/۲۵) – زیرا برای انجام شدن ، انرژی فعال‌سازی کم‌تری لازم دارد . (۰/۲۵)
۱۶	آ) گرماده (۰/۲۵) – سطح انرژی فرآورده ها پایین تر سطح انرژی واکنش دهنده ها است . (۰/۲۵) ب) نام کمیت A : آنتالپی یا (ΔH) (۰/۲۵) - نام کمیت B : انرژی فعال سازی یا (E_a) (۰/۲۵)
۱۷	واکنش b (۰/۲۵) از دیدگاه اتمی شمار بیشتری از اتم های واکنش دهنده به فرآورده های سودمند تبدیل شده است . (۰/۲۵)
۱۸	آ) نمودار (2) (۰/۲۵) – زیرا هرچه انرژی فعالسازی واکنش کمتر باشد ، آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود . (۰/۵) ب) آنتالپی واکنش (۰/۲۵) پ) واکنش (1) (۰/۲۵)
۱۹	آ) انرژی فعال سازی **343** کیلو ژول (۰/۲۵) و آنتالپی واکنش برابر **566** کیلو ژول است . (۰/۲۵) ب) گرماده (۰/۲۵) – زیرا سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است . (۰/۲۵) پ) انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد (۰/۲۵) – اما آنتالپی واکنش تغییر نمی‌کند . (۰/۲۵)
۲۰	آ) رفت (*سمت راست*) (۰/۲۵) – زیرا طبق اصل لوشاتلیه با افزایش حجم ، فشار کاهش یافته و تعادل برای افزایش فشار در جهت تولید مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود پس در جهت رفت حرکت می‌کند . (۰/۲۵) ب) برگشت – زیرا (*طبق اصل لوشاتلیه*) با افزایش غلظت یک ماده تعادل به سمتی جابه‌جا میشود که آن ماده مصرف گردد (۰/۵)

۲۱	آ) (۰/۲۵) $K=\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\,[O_2]}$ ب) (۰/۵) $K=\frac{[2\times10^{-5}]^2}{[0/04]^2\,[0/1]}=2/5\times10^{-6}$ پ) کم (۰/۲۵) زیرا مقدار K بسیار کوچک است . (۰/۲۵)
۲۲	آ) (۰/۵) $K=\frac{[PCl_3]\,[Cl_2]}{[PCl_5]}=\frac{[2\times10^{-6}]\,[2\times10^{-4}]}{[0/04]}=5\times10^{-9}$ ب) جهت راست (۰/۲۵) - زیرا گاز کلر خارج شده را تولید کند . (۰/۲۵) پ) جهت چپ (۰/۲۵) - با افزایش فشار واکنش در جهت شمار مول های گازی کمتر پیش می رود . (۰/۲۵)
۲۳	آ) افزایش می‌یابد (۰/۲۵) - چون با کاهش دما تعادل برای افزایش آن درجهت رفت جابه‌جا شده و مقدار فراورده‌ها را افزایش می‌یابد.(۰/۲۵) ب) افزایش می‌یابد (۰/۲۵) - زیرا با افزایش حجم ، فشار کاهش یافته و تعادل برای افزایش فشار در جهت تولید مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود پس در جهت برگشت حرکت می‌کند و تعادل جدید تعداد مول های گاز هیدروژن زیاد می شود. (۰/۵) پ) کم (۰/۲۵) - زیرا مقدار K کوچک است .(۰/۲۵)
۲۴	آ) (۰/۵) $K=\frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3\,[N_2]}$ ب) دمای $25^\circ C$ (۰/۲۵) - زیرا زیرا در این دما ثابت تعادل بزرگتری دارد . (۰/۲۵) پ) کاهش یافته (۰/۲۵) - زیرا با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود یعنی در جهت برگشت تا به تعادل برسد پس غلظت فراورده‌ها کاهش و K کمتر می‌شود . (۰/۲۵)
۲۵	آ) (۰/۵) $K=\frac{[C]^2}{[A]^2\,[B]}$ ب) دمای $25^\circ C$ (۰/۲۵) - هر دمایی که مقدار K در آن بزرگ تر باشد ، یعنی بیشتر به سمت تولید فرآورده ها پیش رفته و میزان پیشرفت آن بیشتر است . (۰/۲۵) پ) گرماده (۰/۲۵) - زیرا خاصیت نافلزی آن بیشتر است . (۰/۲۵)
۲۶	آ) گرماگیر (۰/۲۵)- زیرا با کاهش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش درجهت تولید گرما پیش می‌رود یعنی در جهت برگشت تا به تعادل برسد پس غلظت فراورده‌ها کاهش و واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد . (۰/۲۵) ب) دمای ۴۳۵ (۰/۲۵) - زیرا ثابت تعادل در این دما بزرگ‌تر است . (۰/۲۵) پ) افزایش می‌یابد (۰/۲۵)- زیرا با افزایش حجم ، فشار کاهش یافته (۰/۲۵) و تعادل برای افزایش فشار در جهت تولید مول های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود پس در جهت رفت حرکت می‌کند . (۰/۲۵)
۲۷	آ) شمارتعداد مول های NO افزایش می یابد . (۰/۲۵) - با افزایش حجم سامانه ، فشار کم می شود (۰/۲۵) ، و طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد مول های گازی بیشتر ، یعنی به سمت چپ (برگشت) پیش می رود . (۰/۲۵) ب) مقدار ثابت تعادل K تغییر نمی کند . (۰/۲۵) - زیرا ثابت تعادل (K) فقط به دما بستگی دارد و اینجا دما ثابت است (۰/۲۵)

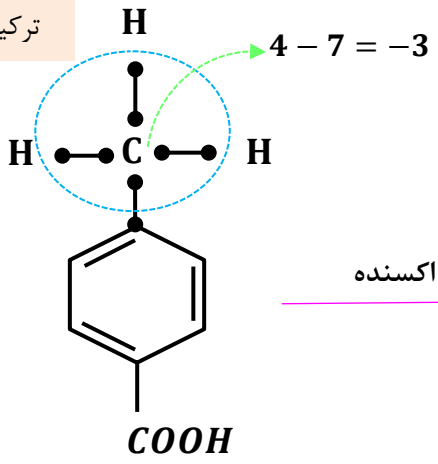
۲۸	آ) افزایش می‌یابد (۰/۲۵) – با توجه به این که این واکنش گرماده است ، کاهش دما تعادل را به سمتی می‌برد تا طبق اصل لوشاتلیه اثر دما جبران شده و گرما تولید شود . (۰/۲۵) یعنی واکنش رفت پیشرفت کرده و مقدار فرآورده‌ها افزایش پیدا می‌کند . (۰/۲۵) ب) افزایش می‌یابد . (۰/۲۵) پ) جهت چپ (۰/۲۵) – زیرا افزایش فشار بر سامانه تعادلی سبب می‌شود که تعادل در جهت تولید تعداد مول‌های گازی کمترجابه‌جا شود . (۰/۲۵)
۲۹	آ) تعداد مول های $SO_3\ (g)$ افزایش می یابد . (۰/۲۵) – با کاهش حجم ، فشار افزایش یافته (۰/۲۵) ، و طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت شمار مول های گازی کمتر ، یعنی به سمت چپ (برگشت) پیش می رود . (۰/۲۵) ب) مقدار ثابت تعادل K تغییر نمی کند . (۰/۲۵) – زیرا ثابت تعادل (K) فقط به دما بستگی دارد (۰/۲۵)
۳۰	آ) (۰/۷۵) $K=\frac{[B]^2}{[A]}=\frac{[\frac{10\times 0/1}{2}]^2}{[\frac{2\times 0/1}{2}]}=2/5$ ب) گرماگیر (۰/۲۵)– زیرا با کاهش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید گرما پیش می‌رود (۰/۲۵) یعنی در جهت برگشت تا به تعادل برسد (۰/۲۵) پس غلظت فراورده‌ها کاهش و واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد . (۰/۲۵)
۳۱	گرماده (۰/۲۵) – زیرا با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و از مقدار فراورده‌ها کاسته و بر مقدار واکنش‌دهنده‌ها افزوده شده است . (۰/۵)
۳۲	آ) برگشت (۰/۲۵) – زیرا با افزایش حجم ، فشار کاهش یافته و تعادل برای افزایش فشار در جهت تولید مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود (۰/۲۵) پس در جهت برگشت حرکت می‌کند . (۰/۲۵) ب) کم می‌شود . (۰/۲۵)
۳۳	آ) کاتالیزگر (۰/۲۵) ب) (1) : اتیلن گلیکول (۰/۲۵) – (2) : اتیل اتانوات یا اتیل استات (۰/۲۵) – (3) : ترفتالیک اسید (۰/۲۵) پ) $4-7=-3$ (۰/۲۵) *(رجوع شود به جوابیه سوال ۲۳ – قسمت (آ) – فصل دوم از همین فایل)*
۳۴	آ) (۰/۷۵) $K=\frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}=\frac{\frac{(6\times 0/02)^2}{4^2}}{\frac{9\times 0/02}{4}}=0/02$ ب) زیاد می‌شود. (۰/۲۵)
۳۵	آ) پارازایلن (۰/۲۵) ب) پتاسیم پرمنگنات رقیق (۰/۲۵) پ) $4-5=-1$ (۰/۵) ت) ترکیب (3) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) و ترکیب (5) (۰/۲۵) (ث) (۰/۲۵) 

۳۶

آ) ترکیب (1) : پارازایلن (۰/۲۵) – ترکیب (2) : ترفتالیک اسید (۰/۲۵)

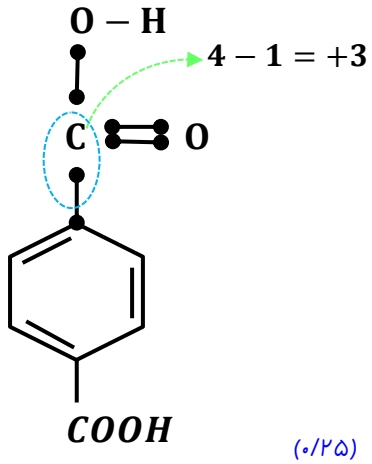
پ) ترکیب (2) : [$4-1=+3$] **** ترکیب (1) : [$4-7=-3$]

ترکیب (1) (۰/۲۵)



اکسنده

ترکیب (2) (۰/۲۵)



پ) پتاسیم پرمنگنات غلیظ (۰/۲۵)

ت) زیاد (۰/۲۵) زیرا برای انجام این واکنش افزون بر اکسنده (۰/۲۵) ، به گرما هم نیاز است . پس باید انرژی فعالسازی آن زیاد باشد. (۰/۲۵)

۳۷

آ) پارازایلن (۰/۲۵) ب) پتاسیم پرمنگنات غلیظ (۰/۲۵) پ) $4-7=-3$ (۰/۲۵) ت) زیاد (۰/۲۵)

۳۸

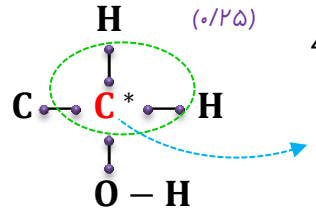
آ) ترکیب (1) و (5) (۰/۵) ب) ترکیب (2) و (4) (۰/۵) پ) ترکیب (3) (۰/۲۵)

۳۹

آ) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) –

ب) محلول آبی و رقیق (۰/۲۵) پتاسیم پرمنگنات (۰/۲۵) –

پ) $4-5=-1$

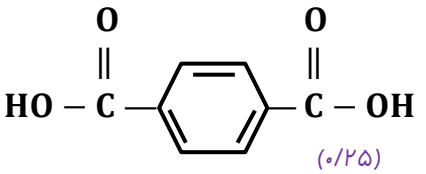


(۰/۲۵)

۴۰

آ) پلی‌استر (۰/۲۵) – زیرا واحدهای تکرارشونده آن گروه عاملی استری است . (۰/۲۵)

ب)



(۰/۲۵)

$+ \quad HO-CH_2-CH_2-OH$

(۰/۲۵)

۴۱

اتیلن گلیکول (۰/۲۵) و ترفتالیک اسید (۰/۲۵)

۴۲

آ) کاهش می‌یابد . (۰/۲۵)

ب) گرماده (۰/۲۵) – زیرا با کاهش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید گرما پیش می‌رود یعنی در جهت برگشت (غلظت فراورده‌ها کاهش و واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد). (۰/۲۵)

پ) K_3 دردمای اتاق واکنش ازپیشرفت خیلی خوبی برخورداراست که نشان می دهد دراین دماثابت تعادل بزرگ بوده . (۰/۲۵)

۴۳

آ) خودروهای بنزینی (۰/۲۵)

ب) $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (۰/۵)

پ) زیرا هر کاتالیزگر در گسترهٔ دمایی مناسب و معینی واکنش را به بهترین شکل سرعت می بخشد. (۰/۲۵)

۴۴	آ) تأمین انرژی فعالسازی واکنش (۰/۲۵) ب) کاتالیزگر (۰/۲۵) پ) آزمایش **(۳)** (۰/۲۵) چون سرعت واکنش آن کمتر است . (۰/۲۵) ت) آنتالپی واکنش های **(۱)** و **(۳)** برابر است (۰/۲۵) – آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی‌کند پس آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند . (۰/۲۵)
۴۵	آ) به منظور کاهش یا حذف آلاینده‌های خروجی از خودروها (۰/۲۵) ب) زیرا سطح تماس آلاینده‌ها با این قطعه افزایش می‌یابد . (۰/۲۵) پ) واکنش (a) : در خودرو دیزلی (۰/۲۵) *** واکنش (b) : در خودرو بنزینی (۰/۲۵)
۴۶	آ) کاتالیزگر (۰/۲۵) ب) تأمین انرژی فعالسازی واکنش (۰/۲۵) پ) نمودار b به آزمایش (3) (۰/۲۵) و نمودار C به آزمایش (4) (۰/۲۵) ت) تغییر نمی‌کند (۰/۲۵) – با استفاده از کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها تغییر نمی‌کند پس آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند . (۰/۵)
۴۷	(1) : اتانول (2) : اتان (3) : کلرو اتان (4) : پلی اتن هر مورد (۰/۲۵)
۴۸	آ) کلرواتان ب) اتانول پ) آب ت) اتن هر مورد (۰/۲۵)
۴۹	آ) CO (۰/۲۵) ب) متان واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. (یا : متان هیدروکربن سیرشده است) (۰/۲۵) پ) کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها(۰/۲۵)
۵۰	آ) نمودار **(ب)** زیرا انرژی فعال سازی بزرگ تری دارد (۰/۲۵) ب) کاتالیزگر (۰/۲۵) پ) افزایش می یابد (۰/۲۵) زیرا با افزایش فشار ، تعادل به سمت تعداد مول کمتر جابجا می شود . بنابراین مقدار آمونیاک بیشتر می شود . (۰/۵) ت) گرماده . (۰/۲۵)