« بسمه تعالی »

پاسخ تشریحی سوالات فصل ۱ شیمی دوازدهم - پاسخ آیات ۴۶

۱- الف) طبیعت - مولکول ها ب) اسیدی و بازی پ) خاکستر ت) آلوده شدن آب
ث) رعایت بهداشت فردی و همگانی

۲- نادان می دهد با توجه به خطراتی که انسان ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این زندگی می کند.

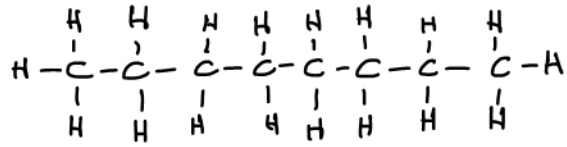
۳- با افزایش امکانات، پیشرفت علم پزشکی و بهداشت فردی و همگانی شاخص امید به زندگی افزایش یافته است.

۴- الف) نادرست - در حال حاضر کمترین میزان امید به زندگی در کشورهای بین ۴۰ تا ۵۰ سال است.
ب) درست
پ) نادرست - شاخص امید به زندگی در جاهای مختلف متفاوت است.
ت) نادرست - امید به زندگی در همهٔ نواحی با گذشت زمان افزایش یافته است.
ث) درست

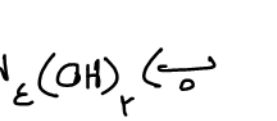
۵- آلوده کننده های جدید آسیب کمتری به محیط زیست وارد می کنند.

۶- آلاینده ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا جسم وجود دارند.
گل ولای آب - گرد و غبار هوا - لکه های چربی روی لباس ها

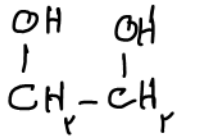
۷- الف) C_8H_{18}



ب) $CO(NH_2)_2$



پ) $C_2H_4(OH)_2$

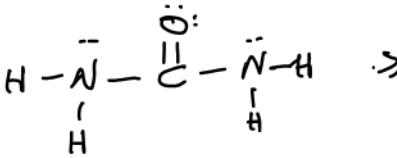


۸- الف) اوره: محلول در آب - دارای عامل آمیدی
ب) وازلین: آلکان - محلول در چربی
پ) نمک خوراکی: محلول در آب - ترکیب یونی
ت) هگزان: آلکان - محلول در چربی
ث) اتیلن گلیکول: محلول در آب - الکل دو عاملی
ج) بنزین: آلکان - محلول در چربی
چ) روغن زیتون: درشت مولکول دارای عامل استری
محلول در چربی

۹- عسل دارای مولکول های قطبی و گروه های عاملی هیدروکسیل است و به همین دلیل می تواند با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند و به این ترتیب در آب حل شود.

۱۰- الف) نادرست - اتیلن گلیکول یک مادهٔ قطبی است و در حلال های ناقطبی مانند هگزان حل نمی شود.

ب) نادرست - اوره در ساختار مولکول خود ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



پ) درست

ت) نادرست - عسل دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

ث) درست

ج) نادرست - این لکه ها در آب خالص حل می شوند.

۱۱- $C_nH_{2n+1}COOH$ $C_{15}H_{31}COOH$

جرم مول $= 64\ g.mol^{-1} \Rightarrow 16\times12 + 32 + 64 = 270\ g.mol^{-1}$ (کربوکسیل) COOH

۱۲- الف) $R = C_{15}H_{31} \Rightarrow 3R = C_{45}H_{93} \xrightarrow[+40]{+7C_2,5H} C_{51}H_{98}O_6$

ب) $C_{54} \xrightarrow{-6C} C_{48} \Rightarrow 3R = C_{48}H_{99} \Rightarrow C_{54}H_{102}O_6$

پ) $R = C_{16}H_{33} \Rightarrow 3R = C_{49}H_{81} \Rightarrow C_{55}H_{96}O_6$

ت) $3R = C_{54}H_{111} \Rightarrow R = C_{18}H_{37} \Rightarrow$ اسیدچرب $= C_{18}H_{35}COOH$

(به تعداد کربن CO_2 و نصف هیدروژن H_2O) $C_{18}H_{35}COOH + 25O_2 \rightarrow 19CO_2 + 19H_2O$

ث) $C_{57}H_{102}O_6 \Rightarrow 3R = C_{51}H_{99} \Rightarrow R = C_{17}H_{33}$

گاه $R = C_{17}H_{35}$ سیر شده بود

با توجه به اینکه تعداد هیدروژن ها در زنجیر هیدروکربنی دو واحد از حالت سیر شده کمتر است، بنابراین در هر زنجیر R یک پیوند دوگانهٔ $C=C$ وجود دارد. پس هر مول از استر عاملی (روغن زیتون) با سه مول H_2 واکنش می دهد و سیر می شود.

۱۳- الف) اسید چرب + $NaOH$ ⟶ صابون جامد + H_2O

$R = C_{17}H_{31} \Rightarrow$ صابون جامد $= C_{17}H_{31}COONa$

$COONa$ جرم مولی $= 67\ g.mol^{-1}$ $\quad 17\times12+31+67 = 278\ g.mol^{-1}$

ب) استر عامل بلند زنجیر + $3NaOH$ ⟶ 3 صابون + گلیسرول

$C_{57}H_{98}O_6 \Rightarrow 3R = C_{54}H_{94} \Rightarrow R = C_{18}H_{35} \Rightarrow$ صابون جامد $= C_{18}H_{35}COONa$

$18\times12+35+67 = 324\ g.mol^{-1}$

۱۴- استر عامل بلند زنجیر + $3NaOH$ ⟶ 3 صابون + گلیسرول

$12\ g$ $\quad 9\ mol$

$120\ g\ NaOH \times \frac{1\ mol\ NaOH}{40\ g\ NaOH} \times \frac{3\ mol\ \text{صابون}}{3\ mol\ NaOH} = 3\ mol$ صابون جامد

۱۵- استر عامل بلند زنجیر + $3NaOH$ ⟶ 3 صابون + گلیسرول

$C_{57}H_{110}O_6 \Rightarrow 3R = C_{51}H_{101} \Rightarrow R = C_{17}H_{35} \Rightarrow$ صابون $= C_{17}H_{35}COONa$

جرم مولی صابون $= 17\times12+35+67 = 306\ g.mol^{-1}$

$C_{57}H_{110}O_6 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}COONa + C_3H_5(OH)_3$

$2\ mol$ $\quad ?\ g$

$2\ mol$ استر عامل $\times \frac{3\ mol\ \text{صابون}}{1\ mol\ \text{استر}} \times \frac{306\ g\ \text{صابون}}{1\ mol\ \text{صابون}} = 1836\ g$ صابون جامد

۱۶- $C_{18}H_{35}COONa \Rightarrow R = C_{17}H_{35} \Rightarrow 3R = C_{54}H_{105} \Rightarrow$ استر عامل بلند زنجیر $= C_{57}H_{98}O_6$

جرم مولی استر $= 57\times12+98+96 = 806\ g.mol^{-1}$ $\quad$ جرم مولی $O_6 = 96\ g.mol^{-1}$

استر عامل + $3NaOH$ ⟶ 3 صابون + گلیسرول

$?\ g$ $\quad 6\ mol$

$6\ mol$ صابون $\times \frac{1\ mol\ \text{استر}}{3\ mol\ \text{صابون}} \times \frac{806\ g\ \text{استر}}{1\ mol\ \text{استر}} = 1612\ g$ استر

۱۷- الف) نادرست - $RCOOH$ فرمول کربوکسیلیک اسید است. اگر R بلند باشد، اسید چرب حاصل می‌شود.

ب) درست

پ) نادرست - به‌دلیل وجود گروه عاملی کربوکسیل (H متصل به O) در این مواد پیوند هیدروژنی نیز مشاهده می‌شود، ولی نیروی وان در والس غالب است.

ت) نادرست - در این مواد بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد بنابراین در آب حل نمی‌شوند.

ث) درست

ج) نادرست - واژلین به طور عمده یک آلکان است و نمی‌تواند به صابون تبدیل شود.

چ) درست

ح) نادرست - مثال $RCOO^-$ و آب نیروی یون - دوقطبی ایجاد می‌شود. (برای Na^+ هم به همین شکل)

خ) درست

۱۸- صابون رفتاری دوگانه دارد. وقتی در آب قرار می‌گیرد، یون Na^+ از $RCOO^-$ جدا می‌شود. $RCOO^-$ از یک سو یون است و آب پوشش می‌شود و از طرف دیگر دارای زنجیر هیدروکربنی چربی دوست است، بنابراین هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۱۹- کلوئیدها مخلوط‌های ناهمگن هستند - اندازهٔ توده‌های درون کلوئیدها متفاوت است - کلوئیدها نور را پخش می‌کنند شربت مخلوط کلوئیدی است (سوسپانسیون است) و ته‌نشین می‌شود - رفتار کلوئیدها از نظر ناهمگن بودن شبیه به سوسپانسیون است

۲۰- الف) سوسپانسیون ب) محلول پ) محلول ت) محلول

۲۱- الف) محلول ب) کلوئید پ) محلول ت) محلول ث) سوسپانسیون

ج) محلول چ) کلوئید ح) سوسپانسیون

۲۲- الف) نادرست - اندازهٔ ذرات : سوسپانسیون > کلوئید > محلول

ب) نادرست - ذرات موجود در سوسپانسیون، در هم حل نمی‌شوند.

پ) نادرست - روغن روی آب قرار می‌گیرد.

ت) درست

۲۴ - شباهت‌ها: زنجیر هیدروکربنی مشابه - دارای دو بخش آب دوست و آب گریز

تفاوت‌ها: صابون ترکیب یونی و اسید چرب ترکیب مولکولی - صابون محلول در آب و چربی و اسید چرب محلول در چربی

صابون برخلاف اسید چرب توانایی ایجاد کف پایدار در آب را دارد

---

۲۴ - الف) درست (کتاب درسی صابون را یک مادهٔ مولکولی در نظر می‌گیرد و برای آن قطبیت مطرح کرده است.)

ب) نادرست - صابون از سمت یونی خود در آب حل می‌شود.

پ) نادرست - یون سدیم از بخش آنیونی جدا می‌شود. Na^+ و $RCOO^-$ به طور مستقل آب‌پوشی می‌شوند.

ت) درست

ث) درست (هرچند که Na^+ نیز نقش دارد)

ج) درست

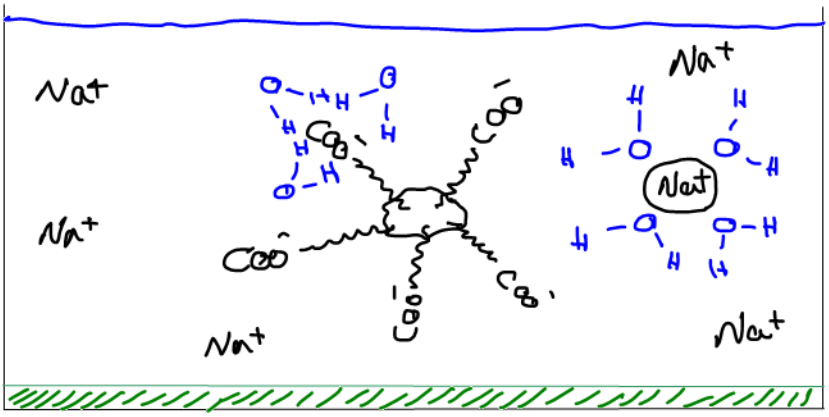
چ) نادرست - توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت

ح) درست

خ) نادرست - توده‌های مولکولی دارای بار منفی

د) درست

۲۵-



یون‌های Na^+ در سراسر محلول پخش می‌شوند و همهٔ آن‌ها به شکل نشان داده شده آب‌پوشی می‌شوند.

همهٔ $RCOO^-$ها از سمت COO^- به شکل نشان داده شده آب‌پوشی می‌شوند.

۲۶-

$$2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$$

$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

با توجه به واکنش‌های فوق، صابون جامد با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} واکنش می‌دهد و به رسوب تبدیل می‌شود بنابراین نمی‌تواند نقش پاک‌کنندگی خود را بخوبی ایفا کند.

۲۷-

صابون ۲ + $CaCl_2$ → رسوب + $2NaCl$

۲ mol ? mol

$1mol\ CaCl_2 \times \frac{1mol\ رسوب}{1mol\ CaCl_2} = 1mol\ (RCOO)_2Ca$

صابون ۲ + $MgCl_2$ → رسوب + $2NaCl$

۲ mol ? mol

$2mol\ MgCl_2 \times \frac{1mol\ رسوب}{1mol\ MgCl_2} = 2mol\ (RCOO)_2Mg$

ادامه در صفحهٔ بعد

$R = C_{15}H_{29}$ ⟹

$(C_{15}H_{29}COO)_2Mg = (15\times12 + 29 + 44)\times2 + 24 = 510\ g\,mol^{-1}$

$(C_{15}H_{29}COO)_2Ca = (15\times12 + 29 + 44)\times2 + 40 = 534\ g\cdot mol^{-1}$

$2\,mol\,(RCOO)_2Mg \times \frac{510\ g\,(RCOO)_2Mg}{1\,mol\,(RCOO)_2Mg} = 1012\ g\ (RCOO)_2Mg$

$1\,mol\,(RCOO)_2Ca \times \frac{534\ g\,(RCOO)_2Ca}{1\,mol\,(RCOO)_2Ca} = 534\ g\ (RCOO)_2Ca$

$1012 + 534 = 1546\ g$ رسوب

۲۸-

۲ صابون + $MgCl_2$ ⟶ رسوب + $2NaCl$

414 g ?g

$R = C_nH_{2n-1} = C_{15}H_{29}$ ⟹ صابون $= C_{15}H_{29}COONa$

جرم مولی صابون $= 15\times12 + 29 + 32 = 336\ g\cdot mol^{-1}$

رسوب $= (C_{15}H_{29}COO)_2Mg$

جرم مولی رسوب $= (15\times12 + 29 + 44)\times2 + 24 = 510\ g\cdot mol$

$414\ g\ \text{صابون} \times \frac{1\,mol\ \text{صابون}}{336\ g\ \text{صابون}} \times \frac{1\,mol\ \text{رسوب}}{2\,mol\ \text{صابون}} \times \frac{510\ g\ \text{رسوب}}{1\,mol\ \text{رسوب}} = 1257.5\ g$ رسوب

۲۹- تغییر در صورت سؤال ⟸ ۱۱۲۵ گرم رسوب با فرمول $(C_{17}H_{33}COO)_2Ca$

۲ صابون + $CaCl_2$ ⟶ $(C_{17}H_{33}COO)_2Ca + 2NaCl$

?mol 1125 g

جرم مولی رسوب: $(17\times12 + 33 + 44)\times2 + 40 = 675\ g\cdot mol^{-1}$

$1125\ g\ \text{رسوب} \times \frac{1\,mol\ \text{رسوب}}{675\ g\ \text{رسوب}} \times \frac{1\,mol\ CaCl_2}{1\,mol\ \text{رسوب}} \times \frac{2\,mol\ Cl^-}{1\,mol\ CaCl_2} = 4\,mol\ Cl^- \Rightarrow \frac{4}{10} = 0.4\ mol\cdot L^{-1}$

۳۰-

۲ صابون + $CaCl_2$ ⟶ رسوب + $2NaCl$

30 g $0.05\times10 = 0.5\ mol$

$C_nH_{2n+1}COONa = 12n + 2n + 1 + 67 = 14n + 68\ g\cdot mol^{-1}$

$30\ g\ \text{صابون} \times \frac{1\,mol\ \text{صابون}}{14n+68\ g\ \text{صابون}} \times \frac{1\,mol\ CaCl_2}{2\,mol\ \text{صابون}} = 0.5\ mol\ CaCl_2 \Rightarrow 30 = 14n + 68 \Rightarrow n = 17$

$R = C_{17}H_{35} \Rightarrow$ اسید $= C_{21}H_{36}O_2$ ⟹ فرمول استر $= C_{37}H_{110}O_6$

۳۱- خاصیت گروه اول ← خاصیت گروه دوم $RCOOM \Leftarrow (RCOO)_2M$

مقدار یا غلظت کاتیون‌ها نسبت به آب اولیه بیشتر است. $Ca^{2+} \sim 2Na^+$ ، $Mg^{2+} \sim 2Na^+$

۳۲- الف) ☒ (دما ↑ قدرت پاک کنندگی ↑) ب) ☒ (تأثیر آنتروپی بر قدرت پاک کنندگی)

پ) ☒ (تأثیر جنس پا بر در عملکرد پاک کننده) ت) ☒ (تأثیر آنتروپی بیشتر از دما)

ث) ☒ (تأثیر جنس پا بر بیشتر از دما) ج) ☐ (تأثیر آنتروپی و جنس پا بر مشابه است)

۳۳- ۱) افزایش تقاضای جهانی برای استفاده از پاک کننده‌ها ب) عملکرد ضعیف صابون در آب‌های سخت

۳۴-

$$RC_6H_4SO_3Na \Rightarrow C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$$

C_6H_4 جرم مولی $= 76\ g.mol^{-1}$

SO_3 جرم مولی $= 80\ g.mol^{-1}$

$\Rightarrow$ جرم مولی پاک کننده $= 12\times12 + 25 + 76 + 80 + 23 = 348\ g.mol^{-1}$

۳۵-

جرم مولی صابون جامد $= R$ جرم مولی $+ COONa$ جرم مولی $= R$ جرم مولی $+ 67$

جرم مولی پاک کننده غیرصابونی $= R$ جرم مولی $+ Na$ جرم مولی $+ SO_3$ جرم مولی $+ C_6H_4$ جرم مولی $= R$ جرم مولی $+ 23 + 80 + 76$

$= R$ جرم مولی $+ 179$

تفاوت جرم مولی این دو پاک کننده = جرم مولی پاک کننده غیرصابونی − جرم مولی صابون جامد

$= (R \text{ جرم مولی} + 179) - (R \text{ جرم مولی} + 67) = 112\ g.mol^{-1}$

۳۶- الف) نادرست - حلقهٔ بنزن دارای پیوندهای دوگانه $C=C$ است.

ب) درست

پ) نادرست - برخلاف صابون‌ها قلیایی والکن‌های سولفونات در صنعت تولید می‌شوند.

ت) نادرست - تعداد اتم‌های موجود در ساختار این دو می‌تواند برابر باشد. مثال:

$C_{12}H_{23}C_6H_4SO_3Na$

$C_{18}H_{31}COONa$

۳۷- الف) صابون مراغه ب) سود سوزآور ($NaOH$) پ) خوهای چرب

ت) نوعی صابون سفت ث) جوش شیرین مقارچهای پوستی ج) کلوار چ) مشتقات

۳۸- نمک های فسفات با یون های موجود در آب سخت واکنش می دهند و آن ها را به رسوب تبدیل می کنند.
این رسوبات به کف حوضان آب خارج می شوند و به این صورت صابون می تواند قدرت پاک کنندگی خود را بخوبی اعمال کند.

$$2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$$

۳۹- شباهت ها: ترکیب یونی هستند - هم در آب و هم در چربی حل می شوند - می توانند در آب کلوئید تشکیل دهند
هر دو دارای بخش هیدروکربنی هستند - هر دو پاک کننده هستند.

تفاوت ها: پاک کننده های غیرصابونی برخلاف صابون طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شوند، ترکیب آروماتیک هستند، در آب سخت بخوبی عمل می کنند و پاک کننده های جدیدتری هستند.
صابون ها می توانند به صورت سنتی تولید شوند و می توانند دارای بخش ناقطبی سیرشده باشند.

۴۰- شباهت: هر دو با آلاینده ها برهمکنش ایجاد می کنند - هر دو محلول در آب هستند.

تفاوت: پاک کننده های خورنده برخلاف سایر پاک کننده ها با آلاینده ها واکنش می دهند - براساس خواص اسیدی و بازی خود عمل می کنند - ترکیب های مولکولی هستند.

۴۱- الف) نادرست - پاک کننده های غیرصابونی با آلاینده ها واکنش نمی دهند.

ب) نادرست - رسوب آهکی تشکیل شده بر دیواره کتری به کمک پاک کننده های خورنده زدوده می شود.

پ) درست

ت) نادرست - فراورده واکنش پاک کننده های خورنده با رسوبات، موادی محلول در آب هستند.

ث) درست

۴۲- الف) خورنده ب) صابون جامد پ) خورنده ت) خورنده ث) غیرصابونی ج) صابون جامد

۴۳- الف) نادرست - سرکه سفید خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH را به رنگ قرمز در می آورد.

ب) درست

پ) نادرست - شامل پودر $NaOH$ و آلومینیم است.

ت) درست

ث) نادرست - یک واکنش گرماده است.

۴۴ - واکنش با آلاینده ← از بین بردن آلاینده مورد نظر و تشکیل یک ترکیب پایدار صابونی

بالا رفتن دما ← افزایش سرعت واکنش پاک کننده با آلاینده‌ها

تولید گاز H_2 ← ایجاد فشار در جهت مورد نظر (ورود به تخلخل موجود در آلاینده) و کمک به پاک شدن

---

۴۵ - الف - با توجه به اینکه محلول جوهر نمک (HCl) خاصیت اسیدی دارد می‌تواند بر اسیدهای چرب که خود نوعی اسید آلی است اثر بگذارد، اما محلول سود می‌تواند با اسیدهای چرب واکنش دهد و آن‌ها را به پاک کننده‌های صابونی تبدیل کند.

---

۴۶ - الف - محلول سود خاصیت بازی دارد و بر آهک (CaO) که یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است اثر نمی‌کند، اما محلول جوهر نمک خاصیت اسیدی دارد و با آهک که خاصیت بازی دارد واکنش می‌دهد.

"بسم تعالی"

پاسخ سؤالات ۷۶ تا ۷۷ جزوه سؤالات تشریحی فصل ۱ - شیمی دوازدهم

---

۷۶ - الف) نادرست - اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند.

ب) نادرست - اسیدهفده آنزیم‌ها را برای تجزیه مواد غذایی فعال می‌کند.

پ) درست

ت) نادرست - pH آن‌ها کوچک‌تر از ۷ است.

ث) درست

ج) نادرست - آرنیوس روی رسانایی محلول‌ها کار می‌کرد.

چ) درست

ح) نادرست - به طور مثال NH_3 یک باز آرنیوس است که در ساختار خود OH^- ندارد. $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

خ) درست

---

۷۸ - الف) $SO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ pH کاغذ: رنگ قرمز

ب) $Na_2O(s) + H_2O(l) \longrightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ pH محلول: $pH < 7$

پ) $Na_2O(s) + H_2O(l) \longrightarrow 2Na^+(aq) + 2OH^-(aq)$ pH کاغذ: رنگ آبی

ت) $BaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$ $pH > 7$

---

۷۹ - N_2O_5 جامد است - تعداد یون‌های نیترات دو برابر تعداد مولکول‌های N_2O_5 اولیه است - ۲ مول H^+ با ۲ مول OH^- تعداد مول‌های یون هیدروکسید حاصل از انحلال یک مول اکسید فلز گروه اول و یک مول اکسید فلز گروه دوم در آب با هم برابر است. (۲ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود - به واکنش‌های سؤال قبل توجه کنید.)

---

۵۰ - الف) هیدروژن ب) رسانای الکتریکی پ) الکترون‌ها ت) اسید تک پروتون‌دار ث) مولکول

---

۵۱ - الف) الکترولیت قوی ب) نارالکترولیت پ) الکترولیت ضعیف ت) الکترولیت قوی ث) غیرالکترولیت

ج) الکترولیت ضعیف چ) الکترولیت قوی

---

۵۲ - باید مجموع غلظت یون‌های هر یک را با سایرین مقایسه کنیم.

الف) $2\,mol\,N_2O_5 \Rightarrow 4\,mol\,H^+$, $4\,mol\,NO_3^- \Longrightarrow \frac{4\,mol}{1.5\,L} = 16\,mol.L^{-1}$

ب) $\frac{1\,mol}{L}\,Na^+ + \frac{1\,mol}{L}\,Cl^- = 2\,mol.L^{-1}$

(ادامه در صفحه بعد)

ب) $2\,mol\,Ca^{2+}$, $4\,mol\,Cl^-$ $\Rightarrow \frac{(2+4)\,mol}{1\,L} = 6\,mol.L^{-1}$

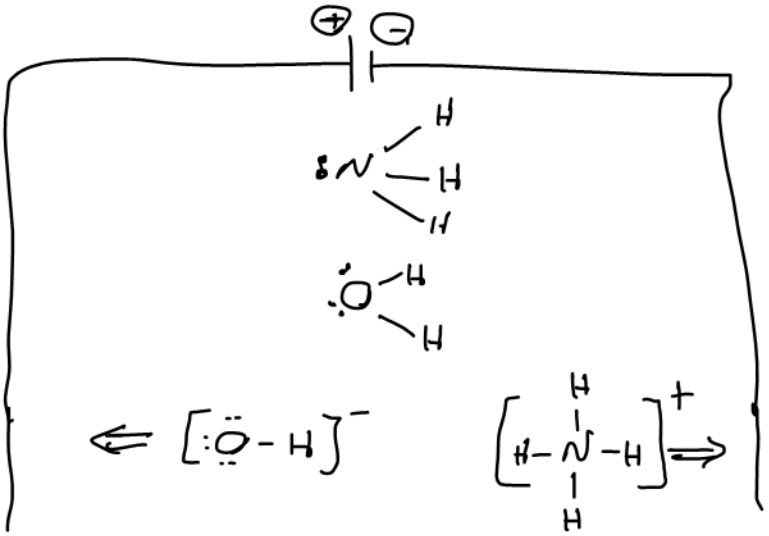
ت) $1\,mol\,Ba^{2+}$, $2\,mol\,OH^-$ $\Rightarrow \frac{(1+2)\,mol}{2\,L} = 1,5\,mol.L^{-1}$

بنابراین : الف > پ > ب > ت

---

۵۳ -

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$



---

۵۴ - الف) H_2O جهت گیری می کند - H_3O^+ و Cl^- به ترتیب به سمت قطب های منفی و مثبت منتقل می شوند.

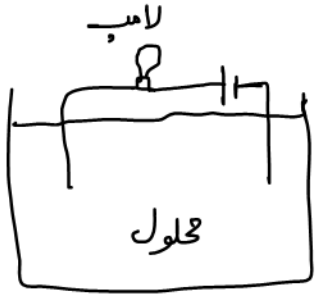
ب) مولکول های HF و H_2O جهت گیری می کنند - H_3O^+ و F^- به ترتیب به سمت قطب های منفی و مثبت منتقل می شوند.

---

۵۵ - الف) اسیدهای قوی : موادی هستند که به طور کامل در آب یونش می یابند (انحلال آن ها یونی است) و باعث افزایش غلظت H_3O^+ در محلول می شوند.

اسیدهای ضعیف : موادی هستند که به طور عمده در آب به صورت مولکولی حل می شوند و یونش جزئی دارند و باعث افزایش غلظت H_3O^+ در محلول می شوند.

ب) دو محلول با غلظت برابر (مثلاً یک مولار) از HF و HCl تهیه می کنیم و مطابق شکل زیر یک مدار شامل یک منبع تغذیه، یک لامپ و سر رشته سیم با استفاده از هر محلول آماده می کنیم. محلول مربوط به لامپی که شدت نور بیشتری دارد، دارای رسانایی الکتریکی بیشتری است.



۵۶- در ابتدا ۵ مولکول HF در آب حل شده است. ⟸ ۲ مولکول یونیده شده + ۳ مولکول در محلول
(۲ تا H^+ و ۲ تا A^-)

$\alpha = \frac{۲}{۵} = ۰/۴$ ۴۰٪

۵۷- ۵ مولکول اولیه حل شده ⟸ ۱ مولکول HX یونیده نشده + ۴ مولکول HX یونیده شده

یون ۲ ⟸ ۱ H^+ و ۱ X^-

$\alpha\% = \frac{۱}{۴} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$

۵۸- $[H^+] = [F^-] = M\alpha \Longrightarrow ۰/۰۵ = ۰/۵ \times \alpha \Longrightarrow \alpha = ۰/۱$

۵۹- H^+ و CH_3COO^- تنها مجموع غلظت $= ۰/۴ \ mol.L^{-1} \Longrightarrow [H^+] = ۰/۲ \ mol.L^{-1}$

$[H^+] = M\alpha \Longrightarrow ۰/۲ = M \times ۰/۲ \Longrightarrow M = ۱ \ mol.L^{-1}$ $\quad \alpha\% = ۲۰ \Longrightarrow \alpha = ۰/۲$

۶۰- $HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$

۰/۲	۰	۰
۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۰۵

$M = \frac{۰/۱}{۰/۵} = ۰/۲ \ mol.L^{-1}$

$\alpha\% = \frac{۰/۰۵}{۰/۲} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$

۶۱- مجموع غلظت یونهای محلول در آب $= [A^-] + [H^+] + [HA]_{\text{تعادلی}} = ۰/۷$

$[H^+] = [A^-]$ و $[HA]_{\text{تعادلی}} = M - [H^+]$ $\Longrightarrow ۰/۷ = [H^+] + [H^+] + M - [H^+] \Longrightarrow ۰/۷ = M + [H^+]$

$\left.\begin{array}{l} ۰/۷ = M + [H^+] \\ [H^+] = M\alpha = ۰/۴M \end{array}\right\} \Longrightarrow ۰/۷ = M + ۰/۴M$

$\Longrightarrow ۱/۴M = ۰/۷ \Longrightarrow M = ۰/۵ \ \frac{mol}{L} = \frac{mol \ HA}{۲ \ L} \Longrightarrow mol \ HA = ۱$

$M = ۰/۵ \Longrightarrow [H^+] = ۰/۲ \Longrightarrow \alpha = ۰/۴$ ۴۰٪

۶۲- الف) نادرست - درصد یونش HCl برابر با ۱۰۰ در نظر گرفته می‌شود.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست - در کربوکسیلیک اسیدها فقط H گروه کربوکسیل می‌تواند در اثر یونش به یون هیدرونیوم محلول در آب تبدیل شود.

ث) درست

ج) نادرست - ترکیب دارای اسید ضعیف (استیک اسید) است و به مقدار جزئی یونیده می‌شود.

۶۳- در واکنش‌های تعادلی همزمان مواد واکنش‌دهنده و فرآورده پس از رسیدن به تعادل در ظرف وجود دارند. (هیچ‌یک از مواد به طور کامل مصرف نمی‌شوند)

در لحظهٔ تعادل، واکنش رفت و برگشت سرعت برابری دارند.

در لحظهٔ تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت باقی می‌مانند.

۶۴-

$$A \rightarrow B + C$$

اولیه	۱	۰	۰
تعادلی	۰٫۸	۰٫۲	۰٫۲

$$K = \frac{۰٫۲ \times ۰٫۲}{۰٫۸} = ۰٫۰۵ \ \frac{mol}{L}$$

۶۵-

$$[H^+] = ۰٫۱ \ mol.L^{-1}$$

$$[HF]_{\text{تعادلی}} = ۰٫۵ \ mol.L^{-1}$$

$$\Longrightarrow K_a = \frac{[H^+]^۲}{[HF]_{\text{تعادلی}}} = \frac{۰٫۰۱}{۰٫۵} = \frac{۱}{۵۰} \ mol.L^{-1}$$

۶۶-

$$M = ۱ \ mol.L^{-1}$$

$$[HA]_{\text{تعادلی}} = ۰٫۸ mol.L^{-1}$$

$$\Longrightarrow [H^+] = ۰٫۲ \ mol.L^{-1} \Longrightarrow K_a = \frac{[H^+]^۲}{[HA]_{\text{تعادلی}}} = \frac{۰٫۰۴}{۰٫۸} = ۰٫۰۵ \ \frac{mol}{L}$$

۶۷-

$$\alpha = ۰٫۲ \Longrightarrow K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} = \frac{۲ \times ۰٫۰۴}{۱-۰٫۲} = \frac{۰٫۰۸}{۰٫۸} = ۰٫۱ \ mol.L^{-1}$$

۶۸-

$$M = ۰٫۵$$
$$\alpha = ۰٫۰۱$$

$$\Longrightarrow K_a = M\alpha^۲ = ۰٫۵ \times ۱۰^{-۴} = ۵ \times ۱۰^{-۵}$$

۶۹- با توجه به کوچک بودن K_a و بزرگ بودن M، از α در مخرج کسر صرف نظر می‌کنیم.

$$K_a = M\alpha^۲ \Longrightarrow ۱۰^{-۴} = ۱ \times \alpha^۲ \Longrightarrow \alpha = ۱۰^{-۲} = ۰٫۰۱$$

۷۰- با توجه به کوچک بودن M، از α در مخرج کسر صرف نظر می‌کنیم.

$$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha} \Longrightarrow ۲ \times ۱۰^{-۴} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۲} \times \alpha^۲}{۱-\alpha} \Longrightarrow ۱-\alpha = ۲۰\alpha^۲ \Longrightarrow ۲۰\alpha^۲ + \alpha - ۱ = ۰$$

$$\Delta = ۱ + ۸۰ = ۸۱ \qquad \alpha = \frac{-۱+۹}{۴۰} = \frac{۱}{۵} = ۰٫۲$$

۷۱- K_a ⟸ فقط به دما وابسته است.

α ⟸ دما

⟸ غلظت اولیه ($M \uparrow \Rightarrow \alpha \downarrow$)

۷۲- K_a زیرا فقط به دما وابسته است. در واقع در غلظت‌های بسیار پایین α برای اسیدهای ضعیف تقریباً به یک می‌رسد و معیار مناسبی برای مقایسه قدرت اسیدی نیست.

۷۳- قدرت اسیدی برای یک ماده به کار می‌رود و معیار آن K_a است.

خاصیت اسیدی برای یک محلول به کار می‌رود و معیار آن $[H^+]$ است.

۷۴- الف) $HCl > H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2$

ب) $HCOOH > CH_3COOH > H_2CO_3 > HCN$

۷۵- $H_2SO_4 > HCl > HNO_2 > CH_3COOH$

$0.1 \frac{mol}{L} H^+$ $1 \frac{mol}{L} H^+$

۷۶- الف) $A > B$ ب) $A > B$ پ) $A = B$ ت) $B > A$

ث) $A = B$ ج) $A > B$

۷۷- خیر- ممکن است غلظت اسید ضعیف‌تر بیشتر باشد و به واسطهٔ غلظت بیشتر، $[H^+]$ در آن بیشتر باشد. بنابراین غلظت یون هیدرونیوم نمی‌تواند ملاکی برای خاصیت اسیدی محلول باشد. (در صورتی که غلظت اولیه هر دو اسید یکسان باشد، غلظت H^+ می‌تواند معیاری برای مقایسهٔ قدرت اسیدی نیز باشد.)

« بسمه تعالی »

پاسخ سؤالات ۷۸ تا ۱۰۳ جزوه سؤالات تشریحی فصل ۱ - شیمی دوازدهم

۷۸- الف) نادرست - pH پایین‌تری آید.

ب) نادرست - pH معیاری از غلظت H^+ در محلول است و ممکن است به دلیل کثیر بودن غلظت اولیه اسید، pH آن پایین‌تر باشد.

پ) درست

ت) نادرست - رودهٔ کوچک دارای محیط خنثی است.

ث) درست

۷۹-

الف) $\log 2\times5\times10^{-1} = 0.3 + 0.7 - 1 = -0.2$

ب) $\log\frac{a}{b} = 0.7 - 0.3 = 0.4$

پ) $\log 7 - \log 4 = 0.84 - 2(0.3) = 0.25$

ت) $\log 5^2\times10^{-2} = 2\log 5 - 2 = 2(0.7) - 2 = 0.4$

ث) $10^{2.7} = 10^{2}\times10^{0.7} = 5\times10^{2} = 500$

ج) $3\times10^{4.2} = 3\times10^{4}\times(10^{0.2})^2 = 3\times10^{4}\times 2^2 = 12\times10^{4}$

چ) $10^{-1.5} = 10^{0.5-2} = 3\times10^{-2}$

ح) $10^{-3.4} = 10^{0.6}\times10^{-4} = 4\times10^{-4}$

خ) $10^{-6.3} = 10^{0.7}\times10^{-7} = 5\times10^{-7}$

د) $10^{-7.3} = 10^{0.7}\times10^{-8} = 5\times10^{-8}$

۸۰- $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-8.3} = 10^{0.7}\times10^{-9} = 5\times10^{-9}\ mol.L^{-1}$

۸۱- $pH = -\log[H^+] = -\log(4\times10^{-5}) = 5 - 2\log 2 = 5 - 0.6 = 4.4$

۸۲- $pH = -\log 2\times10^{-12} = 12 - \log 2 = 11.7$ $\quad [H^+] = M\alpha = 1\times0.2 = 0.2$

۸۳- $\alpha = 20\% \Leftarrow \frac{4\times10^{-4}}{2\times10^{-3}}\times100 \Leftarrow [H^+] = M\alpha = 2\times10^{-3}\times0.2 = 4\times10^{-4}$

۸۴- $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.7} = 10^{0.3}\times10^{-4} = 2\times10^{-4}$ $\quad \alpha = 20\%$

$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 0.2 = M\times0.2 \Rightarrow M = 1\ mol.L^{-1}$

۸۵- $K_a = 4 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.1} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-2} = 2 - 0.3 = 1.7$

۸۶- $M = 1 \quad [H^+] = 10^{-6.15} = 10^{0.85} \times 10^{-7} = 7 \times 10^{-7}$

$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 7 \times 10^{-7} = 1 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 7 \times 10^{-7} \Rightarrow K_a = M\alpha^2 = 49 \times 10^{-14}$

۸۷- الف) نادرست - به ترتیب NaOH و KOH

ب) نادرست - برابر با 14 است.

پ) درست

ت) نادرست - دو نوع مولکول (NH_3 و H_2O)

ث) نادرست - بازها نیز می‌توانند به pH آب اثر بگذارند.

۸۸- $pOH = -\log[OH^-] = -\log 3 \times 10^{-2} = 2 - \log 3 = 1.7$

۸۹- $[OH^-] = M\alpha \quad 0.05 = 1 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.05$

$K_b = M\alpha^2 = 1 \times 25 \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-4} \ mol.L^{-1}$

۹۰- $Ba(OH)_2 \Rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$

$0.05 \frac{mol}{L} \qquad 0.1 \frac{mol}{L} = [OH^-] \Rightarrow pOH = -\log 10^{-1} \Rightarrow pOH = 1$

۹۱- $[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-1.1} = 10^{0.9} \times 10^{-2} = (10^{0.3})^3 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}$

$Ba(OH)_2 \Rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$

$M \qquad 4 \times 10^{-2} mol.L^{-1} \Rightarrow M = 4 \times 10^{-2} \ mol.L^{-1}$

۹۲- $\left.\begin{array}{l} [H^+][OH^-] = 10^{-14} \\ [H^+] = 4[OH^-] \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{[H^+]^2}{4} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-7}$

$\Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{4}$

$pH = -\log 2 \times 10^{-7} = 7 - \log 2 = 7 - 0.3 = 6.7$

۹۳- $pH = -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - 0.3 = 2.7$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow 2.7 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 11.3$

۹۴- $8.3 + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 5.7$

$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-5.7} = 10^{0.3} \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-6}$

۹۵-

$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$

$1/25\,g$

$1/25\,g \times \frac{1\,mol}{125\,g} \times \frac{2\,mol\,OH^-}{1\,mol\,BaO} = 0/02\,mol\,OH^- \Rightarrow pOH = -\log 2\times10^{-2} = 2 - 0/3 = 1/7$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH + 1/7 = 14 \Rightarrow pH = 12/3$

۹۶-

$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$

$2/14\,g$ $\quad 2/14\,g \times \frac{1\,mol}{108\,g} \times \frac{2\,mol\,H^+}{1\,mol} = 0/04\,mol\,H^+$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 0/04 \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 25\times10^{-14}$

$\Rightarrow pOH = -\log 25\times10^{-14} = 14 - 2\log 5 = 14 - 1/4 = 12/6$

۹۷- (الف) نادرست - فراورده یک پاک‌کنندهٔ صابونی است که خاصیت بازی دارد.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست - اسید معده می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

ث) درست

ج) نادرست - ضد اسیدها فقط مقدار اضافهٔ اسید معده را خنثی می‌کنند. اما قطعاً معده اسید باقی می‌ماند.

چ) نادرست - چون شیرین خاصیت بازی دارد و برای زدودن چربی‌ها مؤثر است.

ح) نادرست - در خاک اسیدی برگ آبی و در خاک بازی برگ قرمز دیده می‌شود.

۹۸-

$1\,L\ NaOH\ (1\,mol\cdot L^{-1}) \Rightarrow 1\,mol\,OH^-$

$2\,L\ HCl\ (0/5\,mol\cdot L^{-1}) \Rightarrow 1\,mol\,H^+$

} به طور کامل خنثی می‌شوند $\Rightarrow [H^+] = 10^{-7}\,mol\cdot L^{-1}$

۹۹-

$2\,mol\,NaOH \Rightarrow 2\,mol\,OH^-$

$1\,L\ HNO_2\ (1\,mol\cdot L^{-1}) \Rightarrow 1\,mol\,H^+$

} $\Rightarrow 1\,mol\,OH^- \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{1} = 1\,\frac{mol}{L}$

۱۰۰-

$0/2\,L \times 2\,\frac{mol}{L} = 0/4\,mol\,OH^-$

$0/25 \times 2\,\frac{mol}{L} \times 2 = 0/5\,mol\,H^+$ ← H_2SO_4

} $\Rightarrow 0/1\,mol\,OH^- \Rightarrow [OH^-] = \frac{0/1\,mol}{(0/2+0/3)\,L} = 0/2\,\frac{mol}{L}$

$pOH = -\log 2\times10^{-1} = 1 - 0/3 = 0/7$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH + 0/7 = 14 \Rightarrow \boxed{pH = 13/3}$

$$\left.\begin{array}{l} 0.2\,L \times 0.2\,\frac{mol}{L} = 0.04\,mol\,OH^- \\ 0.3\,L \times 0.1\,\frac{mol}{L} = 0.03\,mol\,H^+ \end{array}\right\} \Rightarrow 0.1\,mol\,OH^- \Rightarrow [OH^-] = \frac{0.1\,mol}{(0.2+0.3)\,L} = 0.1\,\frac{mol}{L}$$

-102

$1\,L\ Ba(OH)_2\ (1\,mol.L^{-1}) \Rightarrow 2\,mol\,OH^-$

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-11.7} = 10^{0.3} \times 10^{-12} = 2 \times 10^{-12}\,\frac{mol}{L}$

$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 0.02 = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.2\,mol.L^{-1}$

$$1\,L\,HF\,(0.2\,mol.L^{-1}) \Rightarrow \begin{array}{l} 0.2\,mol\,H^+ \\ 2\,mol\,OH^- \end{array} \Rightarrow 1.8\,mol\,OH^- \Rightarrow [OH^-] = \frac{1.8}{2} = 0.9\,\frac{mol}{L}$$

$$\Rightarrow pOH = -\log 9 \times 10^{-1} \simeq 1 - 2(0.4) = 0$$

-103

$\alpha = 0.1 \Rightarrow K_b = M\alpha^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = M \times 10^{-2} \Rightarrow M = 0.4\,mol.L^{-1}$

$1\,L\,BOH\,(0.4\,mol.L^{-1}) \Rightarrow 0.4\,mol\,OH^-$ (I)

$pOH = 13.5 \Rightarrow pH = 0.5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.5} = \frac{1}{10^{0.5}} = \frac{1}{3} = 0.3 \Rightarrow M = 0.3\,mol.L^{-1}$

$1\,L\,HCl\,(0.3\,mol.L^{-1}) \Rightarrow 0.3\,mol\,H^+$ (II)

(I), (II) $\longrightarrow 0.1\,mol\,H^+ \Rightarrow [H^+] = \frac{0.1\,mol}{2\,L} = 0.05\,mol.L^{-1}$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 0.05 \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-13}$