



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: شیمی دهم فصل ۳ (تستی)

تاریخ آزمون:

۱ غلظت یون Mg^{2+} در آب‌های زیرزمینی یک شهر، $75 ppm$ است. در 400 گرم از این آب، چند میلی‌گرم یون Mg^{2+} وجود دارد؟

۴/۰ (۴)

۰/۳ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

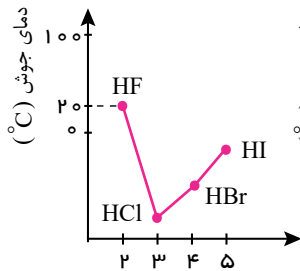
۲ چه تعداد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

آ) گاز Cl_2 در مقایسه با گاز F_2 آسان‌تر مایع می‌شود اما مایع کردن گاز C_2H_6 دشوارتر از گاز C_3H_8 است.

ب) گشتاور دوقطبی H_2S کم‌تر از H_2O اما بیش‌تر از H_2Se می‌باشد.

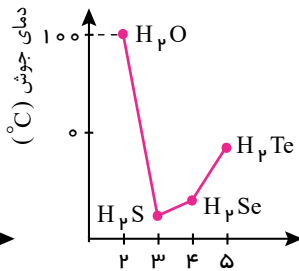
پ) ترتیب رسانایی محلول سه گاز NO ، CO_2 و HCl در آب به صورت: $HCl > CO_2 > NO$ است.

ت) فقط دو مورد از نمودارهای زیر قابل قبول است.



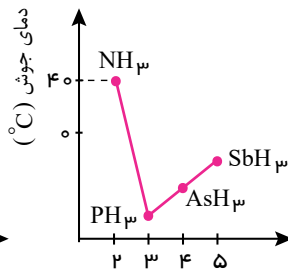
(a)

۴ (۴)



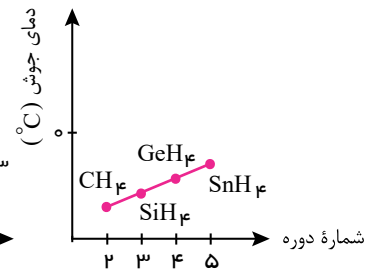
(b)

۳ (۳)



(c)

۲ (۲)



(d)

۱ (۱)

۳ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ لیتیم سولفات، درست است؟

آ) یک ترکیب یونی سه تایی است که علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز دارد.

ب) نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد یون‌ها در آن با این نسبت در آمونیوم سولفات برابر است.

پ) بر اثر حل شدن 1.5 مول از آن در آب، 4.5 مول یون تولید می‌شود.

ت) در آرایش الکترون - نقطه‌ای آنیون آن، 13 جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۴) جدول زیر انحلال پذیری دو گاز را بر حسب گرم در ۱۰۰g آب در فشار یکسان نشان می‌دهد. باتوجه به آن، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

| دما | $20^{\circ}C$ | $30^{\circ}C$ | $40^{\circ}C$ |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| گاز | | | |
| A | ۰٫۱۶۹ | ۰٫۱۲۶ | ۰٫۰۹۷ |
| NO | ۰٫۰۰۶ | ۰٫۰۰۴ | ۰٫۰۰۳ |

آ) باتوجه به مقادیر داده شده گاز A می‌تواند کربن دی‌اکسید باشد.

ب) اگر ۱kg آب سیر شده از گاز NO را از دمای $20^{\circ}C$ به $40^{\circ}C$ برسانیم (بدون تشکیل حالت فراسیر شده)، در شرایط STP، ۲۲٫۴ میلی‌لیتر گاز خارج می‌شود.

پ) در دمای $25^{\circ}C$ ، محلول حاوی ۰٫۳۳۸ گرم گاز A در ۲۰۰ گرم آب، یک محلول فراسیر شده است.

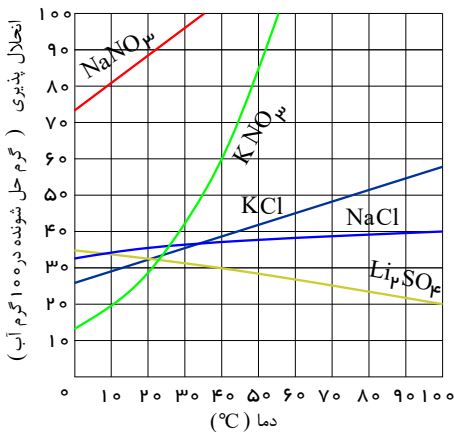
- ۱) آ و ب ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) آ، ب و پ

۵) با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از $20^{\circ}C$ تا $53^{\circ}C$ ، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP، آزاد می‌شود و چند گرم کلر در محلول باقی می‌ماند؟ (انحلال پذیری کلر در آب در دماهای $20^{\circ}C$ و $53^{\circ}C$ به تقریب برابر ۰٫۷۳ و ۰٫۳۷۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ($Cl = 35,5 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۳٫۷۵ و ۲٫۲۴ ۲) ۷٫۵ و ۲٫۲۴ ۳) ۳٫۷۵ و ۴٫۴۸ ۴) ۷٫۵ و ۴٫۴۸

۶) در ۲ لیتر آب $25^{\circ}C$ ، ۰٫۳۳۸ مول از نمکی با جرم مولی ۱۳۶ گرم بر مول حل شده است. این نمک ماده‌ای است زیرا انحلال پذیری آن به تقریب گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. ($d_{H_2O} = 1 g \cdot mL^{-1}$)

- ۱) محلول - ۴٫۶ ۲) کم محلول - ۰٫۴۶ ۳) محلول - ۲٫۳ ۴) کم محلول - ۰٫۲۳



۷) با توجه به نمودار زیر، کدام مطالب درست هستند؟

آ) انحلال پذیری نمک‌ها به نوع آن‌ها و به دما بستگی دارد و تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری آن‌ها یکسان نیست.

ب) برای محاسبه انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید در دماهای مختلف می‌توان از یک معادله خط استفاده کرد.

پ) محلولی شامل ۱٫۶ گرم نمک خوراکی در ۴ گرم آب با دمای ۹۰ درجه سلسیوس، سیر شده است.

ت) اگر محلول سیر شده لیتیم سولفات در دمای $20^{\circ}C$ را تا دمای $70^{\circ}C$ گرم کنیم، محلول سیر نشده به دست می‌آید.

- ۱) «آ»، «ب» و «پ» ۲) «آ»، «پ» و «ت» ۳) «پ» و «ت» ۴) «آ» و «ب»

۸) کدام محلول از سدیم هیدروکسید رقیق‌تر است؟ ($Na = 23, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (چگالی محلول را ۱ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

- ۱) ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار ۲) ۱۰۰ گرم حل‌شونده در ۵۰۰ گرم آب ۳) ۱۵۰ گرم محلول با غلظت ۲۰۰ppm ۴) ۱۳ گرم محلول با درصد جرمی ۵۲ درصد

۹) اگر درصد جرمی محلول کلسیم برمید ۴۸ درصد باشد، برای تهیه ۸۰g از این محلول به چند مول از این ماده نیاز است؟ ($Ca = 40, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۰۹۶ ۲) ۰٫۱۹۲ ۳) ۳۸٫۴ ۴) ۷۶٫۸



۱۰ در ارتباط با استخراج فلز منیزیم از آب دریا، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟
(آ) منیزیم در آب دریا به صورت $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.

(ب) ابتدا منیزیم را به صورت $Mg(OH)_2$ و سپس به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند.
(پ) در پایان فرآیند، منیزیم کلرید را با جریان برق به $Mg(s)$ و $Cl_2(g)$ تبدیل می‌کنند.
(ت) منیزیم تهیه شده در تولید آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۱۱ قدرت نیروهای جاذبه میان مولکول‌های مایع آب از نیروهای جاذبه بین ذره‌های تشکیل‌دهنده کدام ماده زیر کم‌تر است؟

۱ ① O_2 ۲ ② $NaNO_3$ ۳ ③ HF ۴ ④ NH_3

۱۲ در صورت اضافه کردن مقداری آب به یک محلول مس (II) سولفات، چه تعداد از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟

(آ) افزایش رسانایی الکتریکی محلول

(ب) کم‌رنگ شدن محلول

(پ) افزایش درصد جرمی حل‌شونده

(ت) کاهش غلظت ppm محلول

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۱۳ از انحلال ۷۰ گرم نمک A در ۲۵۰ گرم آب، محلول سیرشده به دست می‌آید. اگر این محلول را $20^\circ C$ گرم کنیم و با افزودن نمک A به مقدار کافی به آن، محلول سیر شده آن را در این دمای جدید به دست آوریم. درصد جرمی محلول حاصل تقریباً کدام است؟

۱ ① ۲۹% ۲ ② ۳۱% ۳ ③ ۳۳% ۴ ④ ۳۵%

۱۴ اگر ۰٫۱۵ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳٫۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟ ($O = 16, Mg = 24, P = 31, Ca = 40, Fe = 56, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ① Ca ۲ ② Fe ۳ ③ Zn ۴ ④ Mg

۱۵ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) فرمول شیمیایی نقره سولفید مشابه فرمول شیمیایی پتاسیم سولفید است.

(ب) شمار اتم‌ها در یک مول آمونیوم سولفات بیشتر از شمار اتم‌ها در یک مول منیزیم فسفات است.

(پ) در هر دو ترکیب پتاسیم سیانید و آهن (II) کربنات، تعداد آنیون و کاتیون در فرمول شیمیایی باهم برابر است.

(ت) فرمول شیمیایی لیتیم هیدروکسید و باریم نیترات به ترتیب به صورت $LiOH$ و $Ba(NO_3)_2$ است.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۱۶ برای تهیه کدام محلول داده شده، جرم $NaCl$ کمتری به مصرف رسیده است؟

($Cl = 35.5, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ① ۲ kg محلول ۰٫۵ درصد جرمی $NaCl$

۲ ② ۲۰۰ mL محلول ۲ مولار نمک طعام

۳ ③ ۶۰ g محلول سیرشده $NaCl$ در دمای معین (انحلال‌پذیری نمک طعام را در این دما برابر $100gH_2O/20g$ در نظر بگیرید.)

۴ ④ ۵۰۰ kg محلول نمک طعام که غلظت یون Na^+ در آن $4,6 ppm$ است.

۱۷ کدام مقایسه در رابطه با نقطه جوش درست است؟

۱ ① $N_2 > CO$ ۲ ② $F_2 > HCl$ ۳ ③ $NH_3 > CH_4$ ۴ ④ $Cl_2 > Br_2$

۱۸ شمار یون‌ها در کدام محلول بیشتر است؟

۱ ① ۱۰۰ mL محلول ۰٫۱ مولار سدیم کربنات

۲ ② ۵۰ mL محلول ۰٫۱ مولار سدیم هیدروکسید

۳ ③ ۱۰۰ mL محلول ۰٫۰۵ مولار سدیم فسفات

۴ ④ ۵۰ mL محلول ۰٫۰۵ مولار آمونیوم سولفات



۱۹ در میان موارد زیر، چند عبارت نادرست است؟

- حدود نیمی از سدیم کلرید تولیدشده، صرف تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن می‌شود.
- سدیم کلرید محلول در آب دریا را با روش تبلور، از آن جداسازی و استخراج می‌کنند.
- منیزیم هیدروکسید به صورت محلول در آب دریا وجود دارد و می‌توان فلز منیزیم را از آن جداسازی کرد.
- ذوب کردن یخ در جاده‌ها، یکی از پرکاربردترین کاربردهای سدیم کلرید است.

۴ (۴)

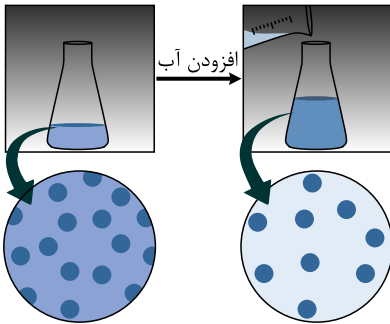
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰ باتوجه به شکل مقابل که نمای ذره‌ای از محلول آبی رقیق و غلیظ مس (II) سولفات را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟

- با افزایش شمار ذره‌های حل‌شونده در واحد حجم، شدت رنگ آبی محلول افزایش می‌یابد.
- با افزودن آب، شمار ذره‌های حل‌شونده کاهش می‌یابد.
- شمار ذره‌های حل‌شونده در واحد حجم مشخصی از هر دو محلول با هم برابر است.
- رقیق کردن محلول، سبب ایجاد تغییراتی در خواص محلول غلیظ می‌شود.



۴ (۴) چهار

۳ (۳) سه

۲ (۲) دو

۱ (۱) یک

پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱ ۴۰۰ گرم از آب داده شده، معادل ۴۰۰ گرم محلول است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حلشونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 750 = \frac{xg}{400g} \times 10^6 \Rightarrow x = 0,3Mg^{2+}$$

$$0,3gMg^{2+} \times \frac{1000mgMg^{2+}}{1gMg^{2+}} = 300mgMg^{2+}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

(آ) هر چه نیروی بین مولکولی قوی‌تر باشد، نقطه جوش یک گاز بیش‌تر است و هر چه نقطه جوش بالاتر باشد، مایع کردن آن آسان‌تر است.

$$Cl_p > F_p \Rightarrow \text{آسان‌تر مایع شدن} : Cl_p > F_p$$

جرم و حجم بیشتر

$$C_pH_8 > C_pH_6 \Rightarrow \text{آسان‌تر مایع شدن} : C_pH_8 > C_pH_6$$

جرم و حجم بیشتر

(ب) در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۶، از بالا به پایین، گشتاور دوقطبی مولکول‌ها کاهش می‌یابد:

$$(H_pO > H_pS > H_pSe > H_pTe)$$

(پ) گاز HCl به هنگام انحلال در آب به طور کامل به یون‌های مثبت و منفی (Cl^- , H^+) یونیده می‌شود و محلول آن یک الکترولیت قوی است. (گاز HCl با حل شدن در آب به اسید قوی هیدروکلریک اسید، $HCl(aq)$ ، تبدیل می‌شود). انحلال گاز CO_p در آب عمدتاً جنبه فیزیکی و به طور جزئی جنبه شیمیایی دارد. یعنی بعضی از مولکول‌های CO_p با آب واکنش داده و یون‌های مثبت و منفی تولید می‌کنند. به همین خاطر محلول این گاز در آب یک الکترولیت ضعیف است (از انحلال گاز CO_p در آب، اسید ضعیف کربنیک اسید H_pCO_p به دست می‌آید). اما گاز NO با آب واکنش نمی‌دهد و محلول آن غیرالکترولیت است. پس:

$$HCl > CO_p > NO$$

رسانایی الکتریکی

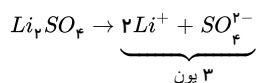
(ت) نمودارهای (c) و (d) قابل قبول نیستند. اولاً: نیروی بین مولکولی در NH_p ضعیف‌تر از HF است، پس نقطه جوش NH_p کم‌تر از HF می‌باشد. ثانیاً: نیروی بین مولکولی در CH_p ضعیف‌تر از PH_p است. چون PH_p هم قطبی است و هم جرم مولی بیش‌تری دارد. پس نقطه جوش CH_p کم‌تر از PH_p است. (به این ترتیب کل نمودار (d) غلط است، چون نقطه جوش همه ترکیب‌های آن نادرست است).

۱ ۲ ۳ ۴ ۳ عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

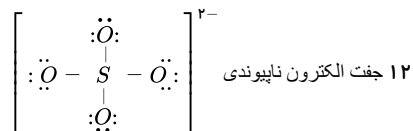
(آ) در Li_pSO_4 نوع عنصر وجود دارد؛ بنابراین یک ترکیب یونی سه تایی است، همچنین در آنیون SO_4^{2-} ، پیوند کووالانسی وجود دارد.

(ب) در Li_pSO_4 ، نسبت تعداد اتم‌ها به یون‌ها برابر $\frac{5}{3}$ است؛ در حالی که این نسبت در $(NH_4)_pSO_4$ برابر $\frac{15}{3} = 5$ است.

(پ) از حل شدن ۱ مول Li_pSO_4 در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود؛ بنابراین از حل شدن ۱٫۵ مول از آن، ۴٫۵ مول یون تولید می‌شود:



(ت) ساختار SO_4^{2-} به صورت زیر است:



۱ ۲ ۳ ۴ ۴ همه موارد درست هستند.

(آ) مولکول CO_p ناقطبی و NO قطبی است ولی CO_p به علت داشتن جرم مولی زیاد و واکنش با آب، انحلال‌پذیری بیش‌تری نسبت به NO دارد.

(ب) مقدار گاز خارج شده برای ۱۰۰ گرم آب مطابق جدول:

$$0,006 - 0,003 = 0,003gNO$$

مقدار گاز خارج شده برای یک کیلوگرم (۱۰۰۰g) آب:

$$0,003 \times 10 = 0,03gNO$$

$$?mlNO = 0,03gNO \times \frac{1molNO}{30gNO} \times \frac{22,4LNO}{1molNO} \times \frac{1000mLNO}{1LNO} = 22,4mLNO$$

(پ) مقدار گاز A قابل حل در ۲۰۰ گرم آب در دمای $20^\circ C$:

$$200g_{\text{آب}} \times \frac{0,169g_A}{100g_{\text{آب}}} = 0,338g_A$$

چون با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد، پس با توجه به این مقدار در دمای $25^\circ C$ ، یک محلول فراسیر شده تشکیل خواهد شد.



۵) چون انحلال پذیری Cl_2 در آب در دمای $20^\circ C$ و $53^\circ C$ به ترتیب تقریباً برابر 0.73 و 0.375 گرم در 100 گرم آب است، پس اگر 100 گرم آب سیر شده از گاز کلر در دمای $20^\circ C$ را تا $53^\circ C$ گرم کنیم، به مقدار $0.375 - 0.73 = 0.355g$ مقدار Cl_2 از گاز کلر خارج می‌شود و حالا برای 2 کیلوگرم آب سیر شده، مقدار گاز خارج شده (آزاد شده) بر حسب لیتر در شرایط STP برابر است با:

$$?L_{Cl_2} = 2kg \text{ آب} \times \frac{1000g \text{ آب}}{1kg \text{ آب}} \times \frac{0.355g Cl_2}{100g \text{ آب}} \times \frac{1mol Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{22.4L Cl_2}{1mol Cl_2} = 2.24L Cl_2$$

و برای مقدار گرم گاز کلر باقی مانده در محلول می‌نویسیم:

$$?g_{Cl_2} \text{ باقی مانده} = 2kg \text{ آب} \times \frac{1000g \text{ آب}}{1kg \text{ آب}} \times \frac{0.375g Cl_2}{100g_{53^\circ C} \text{ آب}} = 7.5g Cl_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$0.338 mol \text{ نمک} \times \frac{136g \text{ نمک}}{1mol \text{ نمک}} \approx 46g$$

$$2LH_2O \times \frac{1000mLH_2O}{1LH_2O} \times \frac{1g H_2O}{1mLH_2O} = 2000g H_2O$$

$$\frac{46g \text{ نمک}}{x} \mid \frac{2000g \text{ آب}}{100g \text{ آب}} \Rightarrow x = 0.23g \Rightarrow 0.1 < S < 1 \Rightarrow \text{کم محلول}$$

۷) به جز عبارت «ت»، بقیه عبارات درست‌اند.

بررسی عبارت‌های (ت) و (پ):

(پ) محلول 1.6 گرم $NaCl$ در 4 گرم آب معادل 40 گرم از آن در 100 گرم آب است که با انحلال پذیری آن در دمای $90^\circ C$ برابر بوده؛ در نتیجه محلول مورد نظر، سیر شده است. (ت) اگر محلول سیر شده لیتیم سولفات در دمای $20^\circ C$ تا دمای $90^\circ C$ گرم شود، مقدار اضافی حل‌شونده از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود و محلول هم‌چنان سیر شده می‌ماند و اگر ماده‌ی اضافی ته‌نشین نشود به محلول فراسیر شده تبدیل می‌شود.

۸) برای این سؤال می‌توان غلظت تمام محلول‌ها را بر حسب درصد جرمی پیدا کرد. هر کدام که درصد کمتر دارد، رقیق‌تر است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$0.8 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow \frac{10 \times \text{درصد جرمی}}{40} \Rightarrow 0.2 = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} = \text{غلظت مولی}$$

گزینه ۲:

$$\begin{cases} \text{جرم حل‌شونده} \\ 100g \\ \text{جرم محلول} \\ 500 + 100 = 600 \\ \text{حل‌شونده} \\ \text{حلال} \end{cases} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{100 \times 100}{600} = 16.7\%$$

گزینه ۳:

$$ppm = 10^4 \times \text{درصد جرمی}$$

$$200 = 10^4 \times \text{درصد جرمی} \Rightarrow 0.02\% = \text{درصد جرمی}$$

گزینه ۴: درصد جرمی محلول 52 درصد می‌باشد.

لذا با مقایسه گزینه‌ها می‌بینیم که چون درصد جرمی در گزینه ۳ از همه کمتر است، پس این محلول از همه رقیق‌تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$CaBr_2 \text{ مولی} = (1 \times 40) + (2 \times 80) = 200g \cdot mol^{-1}$$

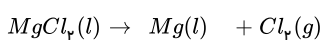
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 100$$

$$48 = \frac{x}{80} \times 100 \Rightarrow x = 38.4g CaBr_2$$

$$?mol CaBr_2 = 38.4g CaBr_2 \times \frac{1mol CaBr_2}{200g CaBr_2} = 0.192mol CaBr_2$$

۱۰) بجز عبارت (پ)، بقیه عبارات درست‌اند.

در پایان فرآیند، منیزیم کلرید را با جریان برق به منیزیم مذاب ($Mg(l)$) و گاز کلر ($Cl_2(g)$) تبدیل می‌کنند.



مذاب
منیزیم مذاب تهیه می‌شود

۱۱) ترکیب $NaNO_3$ شامل یون‌های Na^+ و NO_3^- بوده و یک ترکیب یونی است و به مراتب جاذبه بین ذره‌های بیشتر و قوی‌تری نسبت به مولکول‌های آب دارد.

واندروالسی > هیدروژنی > یون - یون: قدرت نیروهای جاذبه

۱۲) با افزایش مقدار حلال و در نتیجه جرم محلول، غلظت حل‌شونده کاهش می‌یابد و موارد (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد نادرست:



(آ) با توجه به کاهش غلظت یون ها، رسانایی محلول کاهش می یابد.

$$\downarrow [Cu^{2+}] = \frac{\text{مول } Cu^{2+}}{\uparrow \text{حجم محلول}} \quad \downarrow [SO_4^{2-}] = \frac{\text{مول } SO_4^{2-}}{\uparrow \text{حجم محلول}}$$

(ب) با افزایش مقدار حلال، غلظت حل شونده کاهش می یابد.

$$\downarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\uparrow \text{جرم محلول}} \times 100$$

ابتدا باید معادله انحلال پذیری نمک A را با استفاده از دو دمای ۳۰ و ۷۰ درجه به دست آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$S - 28 = \frac{54 - 28}{70 - 30}(\theta - 30) \Rightarrow S - 28 = \frac{26}{40}(\theta - 30) \Rightarrow$$

$$S - 28 = 0,65(\theta - 30) \Rightarrow S = 0,65\theta - 19,5 + 28 \Rightarrow \boxed{S = 0,65\theta + 8,5}$$

دمایی را که محلول در آن قرار دارد به دست می آوریم:

| گرم آب | گرم A |
|--------|-------|
| ۲۵۰ | ۷۰ |
| ۱۰۰ | x |

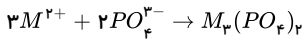
$$\Rightarrow x = 28g A$$

پس در این دما، ۲۸ گرم نمک A در ۱۰۰ گرم آب حل شده است یعنی دما ۳۰°C است.

$$S = 0,65\theta + 8,5 \xrightarrow{\theta=50^\circ C} S = 0,65(50) + 8,5 = 41g \text{ در دمای } 50^\circ C \text{ مقدار } 41 \text{ گرم نمک } A \text{ در } 100 \text{ گرم آب حل شده است.}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{41}{141} \times 100 = 29\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴



$$\frac{0,15 \text{ mol}}{3} = \frac{13,1g}{3M + 190} \rightarrow 262 = 3M + 190 \rightarrow M = 24 \Rightarrow Mg$$

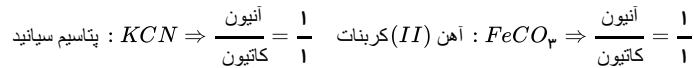
همه موارد درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

مورد (آ) فرمول شیمیایی نقره سولفید به صورت Ag_2S و فرمول شیمیایی پتاسیم سولفید به صورت K_2S است که مشابه یکدیگر است.
مورد (ب)

$(NH_4)_2SO_4$: شمار اتم = ۱۵

$Mg_3(PO_4)_2$: شمار اتم = ۱۳

مورد (پ)



مورد (ت) فرمول شیمیایی لیتیم هیدروکسید و باریم نترات به ترتیب به صورت $LiOH$ و $Ba(NO_3)_2$ است.

گزینه ۱: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$\text{جرم } NaCl = 200g \text{ محلول} \times \frac{0,5g NaCl}{100g \text{ محلول}} = 10g NaCl$$

گزینه ۲:

$$\text{جرم } NaCl = 200mL \times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{1000mL \text{ محلول}} \times \frac{58,5g NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} = 23,4g NaCl$$

گزینه ۳:

$$\text{جرم } NaCl = 60g \text{ محلول} \times \frac{20g NaCl}{120g \text{ محلول}} = 10g NaCl$$

گزینه ۴:

$$\text{جرم } NaCl = 500 \times 10^{-3}g \text{ محلول} \times \frac{4,6g Na^+}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23g Na^+} \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ mol } Na^+} \times \frac{58,5g NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} = 5,85g NaCl$$

بررسی سایر گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

NH_3 قطبی است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد، به همین دلیل نقطه جوش آن بالاتر از CH_4 ناقطبی است.

گزینه ۱: CO مولکولی قطبی است، به همین دلیل نقطه جوش بالاتری نسبت به N_2 دارد.

گزینه ۲: HCl و F_2 جرم مولی مشابه دارند، اما HCl مولکولی قطبی است، به همین دلیل دمای جوش بالاتری دارد.

گزینه ۴: هر دو مولکول، ناقطبی هستند اما جرم مولی Br_2 بیشتر از Cl_2 است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$(۱) : ۱۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰^۳mL} \times \frac{۰٫۱mol}{۱L} \times \frac{۳mol}{۱mol} = ۰٫۰۳mol \text{ یون } (Na_۳CO_۳ \text{ محلول})$$

$$(۲) : ۵۰mL \times \frac{۱L}{۱۰^۳mL} \times \frac{۰٫۱mol}{۱L} \times \frac{۳mol}{۱mol} = ۰٫۰۱۵mol \text{ یون } (NaOH \text{ محلول})$$

$$(۳) : ۱۰۰mL \times \frac{۱L}{۱۰^۳mL} \times \frac{۰٫۰۵mol}{۱L} \times \frac{۴mol}{۱mol} = ۰٫۰۲mol \text{ یون } (Na_۳PO_۴ \text{ محلول})$$

$$(۴) : ۵۰mL \times \frac{۱L}{۱۰^۳mL} \times \frac{۰٫۰۵mol}{۱L} \times \frac{۳mol}{۱mol} = ۰٫۰۰۷۵mol \text{ یون } ((NH_۴)_۲SO_۴ \text{ محلول})$$

۱۹ فقط عبارت سوم، نادرست است. منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول است.

۲۰ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: با افزایش شمار ذره‌ها در واحد حجم، محلول غلیظ می‌شود که شدت رنگ آبی آن نسبت به محلول رقیق بیشتر است.

عبارت دوم: افزودن آب به محلول غلیظ و رقیق کردن آن، تغییری در شمار ذره‌های حل‌شونده ایجاد نمی‌کند!

عبارت سوم: با در نظر گرفتن حجم‌های برابری از محلول‌های رقیق و غلیظ، شمار ذره‌های حل‌شونده در محلول غلیظ بیشتر است.

عبارت چهارم: رقیق‌تر کردن محلول‌ها ممکن است تغییراتی در ظاهر محلول (مثل روشن‌تر شدن رنگ محلول) و یا باطن آن (مثل مزه محلول) ایجاد کند.

پاسخنامه کلیدی

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۱۱ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۲ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| ۱۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |