

هرگاه تو را بر خدای سبحان نیازی است در آغاز بر رسول خدا (ص) درود فرست، سپس حاجت خود بخواه که خدا بزرگوارتر از آن است که بدو دو حاجت برسد، یکی را برآورد و دیگری را بازدارد.

حضرت علی (ع)

بخش اول سوال های مربوط به فصل سوم شیمی ۱ در کنکور ۹۸ و ۹۹

همراهان ناپیدای آب، یون های چند اتمی، فرمول نویسی و نام گذاری																																							
۱	اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد. فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟ کنکور ریاضی ۹۹ $(1) XSO_4, X(NO_2)_2, X$ ۸ $(2) XS, X_2N_3, X$ ۸ $(3) X(NO_2)_2, X(SO_4)_2, XN_2$ ۲ $(4) XS, X_3N_2, X$ ۲																																						
۲	چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ • غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب برابر ۱۰۰ppm است. • اکسیژن و آب از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی اند. • نسبت شمار اتم های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات به تقریب برابر ۰/۸ است. • اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷ در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک های بدون آب باقی می ماند. $(1) 1$ $(2) 2$ $(3) 3$ $(4) 4$																																						
کلید پاسخ نامه																																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۳</td><td>۴</td></tr></table>																			۲	۱																		۳	۴
																	۲	۱																					
																	۳	۴																					
محلول و مقدار حل شونده ها (غلظت محلول ها)																																							
۱	محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟ کنکور ریاضی ۹۸ $(d = 0.9 \text{ g.mL}^{-1}; H = 1, O = 16, C = 12 \text{ g.mol}^{-1})$ $(1) 3/5$ $(2) 4/5$ $(3) 3$ $(4) 4$																																						
۲	چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی 1.2 g.mL^{-1} باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ ppm شود؟ کنکور ریاضی ۹۸ $(d = 0.9 \text{ g.mL}^{-1}; H = 1, Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1})$ $(1) 0.52$ $(2) 1.08$ $(3) 2.57$ $(4) 5.2$																																						
۳	غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است. درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟ $(1 \text{ g.mL}^{-1} = d \text{ محلول و } Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1})$ کنکور تجربی ۹۸ $(1) 0.136, 0.34$ $(2) 0.136, 0.125 \times 10^{-3}$ $(3) 13/6, 0.34$ $(4) 13/6, 1.25 \times 10^{-3}$																																						
۴	یک نمونه از آب دریا، دارای ۱۳۵۰ ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه ۲۷۰ کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد). $(1) 6000$ $(2) 7500$ $(3) 9000$ $(4) 12000$ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸																																						

با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۱ مولار می رسد؟ ($O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$) کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (۱) ۴ (۲) ۴/۴ (۳) ۵/۸ (۴) ۷																																									
اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم ارز ۰/۱ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸ (۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است. (۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است. (۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است. (۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.																																									
با توجه به واکنش زیر چند گرم ید لازم است تا ۰/۲ مول گاز NO₂ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ ppm آن است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، ($H = 1, N = 14, O = 16, I = 127 : g.mol^{-1}$)) (معادله واکنش موازنه شود.) $I_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow HIO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$ کنکور ریاضی ۹۹ (۱) ۲/۲۵ ، ۵/۰۸ (۲) ۲/۵۲ ، ۵/۰۸ (۳) ۲/۲۵ ، ۲/۵۴ (۴) ۲/۵۲ ، ۲/۵۴																																									
اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ کنکور تجربی ۹۹ (از تغییر حجم آب چشم پوشی شود، ($H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)) (۱) ۴/۶۴ ، ۱۸ (۲) ۵/۴۳ ، ۱۸ (۳) ۳/۵۸ ، ۲۰ (۴) ۴/۴۶ ، ۲۰																																									
کلید پاسخ نامه <table border="1"><tr><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۵</td><td>۶</td><td>۷</td><td>۸</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>۲</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۴</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸													۲	۳	۱	۲	۲	۱	۲	۴												
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸																																		
۲	۳	۱	۲	۲	۱	۲	۴																																		
استوکیومتری واکنش محلول ها																																									
۱ ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم MgCl₂ واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال پذیری رسوب صرف نظر و معادله موازنه شود. ($N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 : g.mol^{-1}$) کنکور تجربی ۹۸ $AgNO_3(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow AgCl(s) + Mg(NO_3)_2(aq)$ (۱) ۰/۹۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۷۴ (۴) ۰/۶۴																																									
۲ ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند میلی لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است، واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال رسوب، صرف نظر شود. کنکور تجربی خارج کشور ۹۸ ($N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 : g.mol^{-1}$) (۱) ۴۱/۶ (۲) ۳۵/۲ (۳) ۲۸/۴ (۴) ۲۰/۸																																									

۳

مقدار کافی باریوم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود) کنکور ریاضی ۹۹

$(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, Ba = ۱۳۷ : g.mol^{-1})$

(۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریوم سولفات به دست می آید.

(۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فراورده محلول در آب تشکیل می شود.

(۳) در این واکنش شمار $۱۰^{۲۲} \times ۱/۷$ یون کلرید مصرف می شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده ها در آب می شوند.

۴

۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار $Ba(OH)_2$ عبور می دهیم. اگر باقی مانده باز در محلول با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ $(C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$ کنکور تجربی ۹۹

$Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s) + H_2O(l)$

(معادله ها موازنه شوند.) $Ba(OH)_2(s) + HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۶/۶ (۲) ۳/۸ (۳) ۲/۹ (۴) ۲/۳

۵

واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

$NaHCO_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (معادله واکنش موازنه شود.)

برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده در واکنش: $BaO(s) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s)$ ، شرکت کند، چند گرم $BaCO_3(s)$ تولید می شود؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹

(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) $(Ba = ۱۳۷, H = ۱, C = ۱۲, Na = ۲۳, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

(۱) ۷۶۵ ، ۲۵۲ (۲) ۱۱۸۲ ، ۲۵۲ (۳) ۷۶۵ ، ۵۰۴ (۴) ۱۱۸۲ ، ۵۰۴

۶

اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $Cu(OH)_2(s)$ تشکیل می شود؟ کنکور ریاضی ۹۹

$(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Na = ۲۳, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1})$

$CuA_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s) + 2NaA(aq)$

(۱) استات، ۲/۴۵ (۲) استات، ۲/۳۷ (۳) نیترات، ۲/۴۵ (۴) نیترات، ۲/۳۷

۷

به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک تر است؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $Na_2SO_4(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow CaSO_4(s) + NaCl(aq)$

$(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹

(۱) ۹ (۲) ۱۱/۵ (۳) ۱۲/۳ (۴) ۱۳/۵

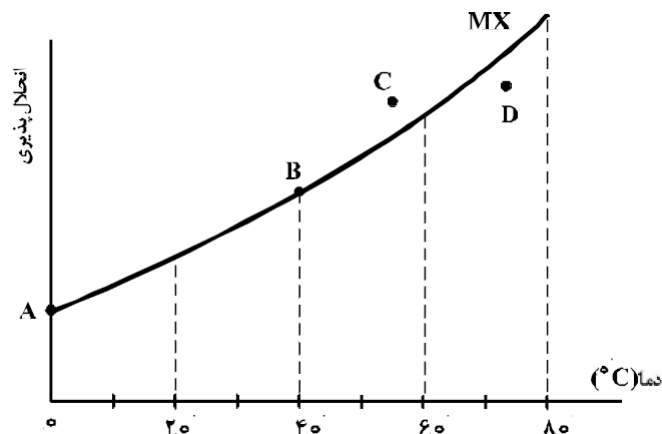
کلید پاسخ نامه

											۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
											۳	۱	۴	۳	۱	۱	۱

آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند؟ (انحلال پذیری مواد در آب)

۱ با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر در باره نمک MX درست است؟ کنکور ریاضی ۹۸

- در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد.
- نقطه A، انحلال پذیری این نمک را در دمای 0°C نشان می دهد.
- در نقطه D، حلال می تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطه C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲ اگر محلول سیر شده شکر (ساکارز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) در 25°C گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم محلول برابر چند گرم و شمار مول های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما، برابر 205 گرم در 100 گرم آب است.

($\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸

۱/۵ ، ۵۱۲/۵ (۴)

۱/۵ ، ۷۶۲/۵ (۳)

۲/۴ ، ۷۶۲/۵ (۲)

۲/۴ ، ۵۱۲/۵ (۱)

۳ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹

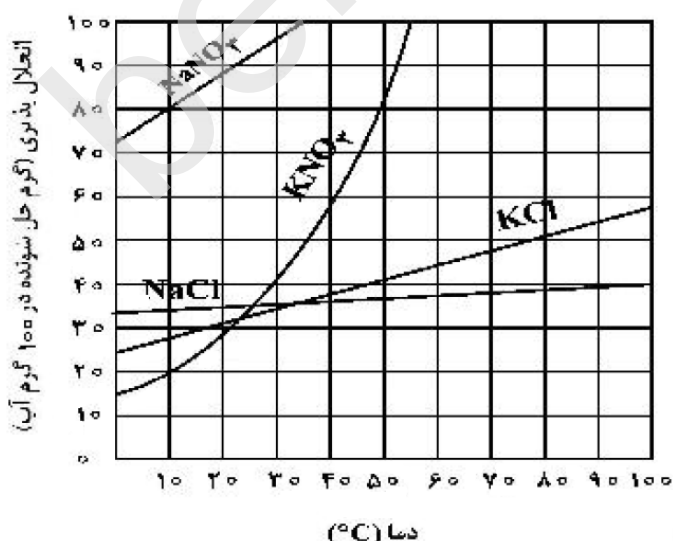
- انحلال گازها در آب گرماده است.
- محلول برخی مواد آلی در آب خاصیت رسانایی دارد.
- افزایش فشار و دما روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یک دیگر عمل می کند.
- کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب افزایش می دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۴ با توجه به شکل زیر، معادله: $S = +0.35\theta + 26$ را برای انحلال پذیری کدام نمک می توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای 37°C به تقریب برابر چند گرم در 100 گرم آب است؟ (θ دما است)

(۱) پتاسیم کلرید، ۳/۶

(۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹

(۳) سدیم کلرید، ۱/۸

(۴) سدیم کلرید، ۲/۱ کنکور تجربی ۹۹

۵

کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

(آ) KCl در هگزان کم محلول است

(ب) انحلال گازها در آب با تولید گرما همراه است.

(پ) در یک دمای معین، انحلال پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.

(ت) تاثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

(۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) ب، پ

۶

درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شده آن در دمای $40^{\circ}C$ ، برابر $37/5\%$ است. اگر 360 گرم محلول دارای 162 گرم این نمک در دمای $50^{\circ}C$ را تا $40^{\circ}C$ سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می ماند و چند مول از آن رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب برابر 100 گرم در نظر بگیرید.)

(۱) $118/8$ ، $0/27$ (۲) 135 ، $0/27$ (۳) 135 ، $0/43$ (۴) $118/8$ ، $0/43$ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

کلید پاسخ نامه

													۶	۵	۴	۳	۲	۱
													۴	۳	۱	۳	۳	۴

رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی (نیروهای بین مولکولی)

۱

کدام مطلب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹

(۱) ترتیب نقطه جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 به صورت $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ است.

(۲) مولکول های آب و استون، هر دو قطبی اند. جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

(۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

(۴) موادی که در مولکول آن ها اتم هیدروژن با اتم هایی مانند اکسیژن و فلوئور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب های هیدروژن دار مشابه دارند.

۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور تجربی ۹۹

• قطبیت مولکول H_2S از مولکول H_2O کمتر است.

• با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

• در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی نقطه جوش پایین تری دارد.

• مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می مانند.

• در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳

اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a ، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه های زیر درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

$b > a$ •	$c < a$ •	$c > b - a$ •	$c > b > a$ •
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸

• نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است.

• نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف تر است.

• مقایسه نقطه جوش HCl ، HF و HBr به صورت: $HF > HBr > HCl$ است.

• بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

بخش دوم سوال ها به همراه پاسخ تشریحی و ارائه راهکار در حل مسئله ها

همراهان ناپیدای آب، یون های چند اتمی، فرمول نویسی و نام گذاری	
۱ اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد. فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟ کنکور ریاضی ۹۹ (۱) $X(NO_2)_2$ ، XSO_4 ، ۸ (۲) X_2N_3 ، XS ، ۸ (۳) $X(NO_2)_2$ ، $X(SO_4)_2$ ، ۲ (۴) X_3N_2 ، XS ، ۲ پاسخ گزینه ۴ با توجه به فرمول فسفات فلزی، فلز X کاتیون X^{2+} می دهد. فرمول ترکیب آن با یون سولفید XS و با نیتريد X_3N_2 می شود. فلزهای گروه ۲ جدول دوره ای کاتیون X^{2+} می دهند.	
۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ - غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب برابر 100 ppm است. - اکسیژن و آب از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی اند. - نسبت شمار اتم های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات به تقریب برابر ۰/۸ است. - اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷ در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک های بدون آب باقی می ماند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ پاسخ گزینه ۳ بررسی گزینه ها (درست) بین درصد جرمی محلول (a) و غلظت ppm آن رابطه: $\text{ppm} = a \cdot 10^4$ برقرار است. (نادرست) سرم فیزیولوژی محلول نمک در آب است. (درست) آمونیوم کربنات $(NH_4)_2CO_3$، دارای ۱۴ اتم و آلومینیم سولفات $Al_2(SO_4)_3$، دارای ۱۷ اتم می باشند. نسبت تعداد اتم ها: $8 \cong \frac{14}{17}$ می باشد. (درست) مقادیر داده شده را در فرمول درصد جرمی قرار می دهیم و جواب را با مقدار نمک باقی مانده در سوال مقایسه می کنیم. $\frac{324\text{ kg}}{1200\text{ kg}} \times 100 = 27\%$	
محلول و مقدار حل شونده ها (غلظت محلول ها)	
۱ محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟ کنکور ریاضی ۹۸ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $C = 12$: g.mol^{-1} ؛ 0.9 : g.mL^{-1} = محلول d) (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۴ پاسخ گزینه (۲) راهکار درصد جرمی محلول، جرم اتانول حل شده (۲۳ گرم) در ۱۰۰ گرم محلول را نشان می دهد. مقدار اتانول حل شده را بر حسب مول به دست می آوریم. سپس، با استفاده از چگالی محلول، حجم محلول را تعیین می کنیم. با داشتن مول اتانول حل شده و حجم محلول، مولاریته محلول به دست می آید. راه حل تعیین تعداد مول های اتانول حل شده	

اتانول mol ۰/۵ = $\frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}} \times ۲۳ \text{ g اتانول} \rightarrow$ محلول $g / ۱۰۰ \text{ g} = ۲۳$ درصد جرمی محلول بر اساس درصد جرمی محلول، در ۱۰۰ گرم محلول، ۲۳ گرم اتانول حل شده است که معادل mol ۰/۵ اتانول می باشد. تعیین حجم محلول با استفاده از چگالی و جرم آن $d = \frac{m}{V} \quad ۰/۹ = \frac{100 \text{ g}}{V} \rightarrow V = ۱۱۱ \text{ mL} = ۰/۱۱۱ \text{ L}$ محاسبه مولاریته محلول $C_m = \frac{n}{V(L)} \rightarrow C_m = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.111 \text{ L}} \rightarrow C_m = ۴/۵ \text{ مولار}$	
چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $g.mL^{-1}$ ۱/۲ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ppm ۱۰۹/۵ شود؟ کنکور ریاضی ۹۸ (d محلول = $۰/۹ : g.mL^{-1}$; $H = ۱$, $Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}$) (۱) ۰/۵۲ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۲/۵۷ (۴) ۵/۲ پاسخ گزینه (۳) راهکار حجم محلول را می توان از رابطه $V(L) = \frac{n}{C_m} \rightarrow C_m = \frac{n}{V(L)}$ محاسبه کرد. برای استفاده از این رابطه برای پاسخ دادن به سوال داده شده، نیاز داریم تا تعداد مول های یون کلرید (n) و مولاریته محلول (C_m) را داشته باشیم. با داشتن درصد جرمی و چگالی محلول، با استفاده از رابطه $C_m = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M}$، مولاریته محلول را به دست می آوریم. و از رابطه غلظت ppm محلول استفاده کرده و با معلوم بودن غلظت ppm یون های کلرید در محلول، جرم یون های کلرید، و از جرم یون های کلرید، تعداد مول های یون کلرید را تعیین می کنیم. در پایان با استفاده از رابطه $V(L) = \frac{n}{C_m}$، حجم محلول محاسبه می شود. راه حل محاسبه مولاریته محلول اسید $C_m = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M} = \frac{10 \times 36.5 \times 1.2}{36.5} = ۱۲ \text{ HCl}$ محاسبه تعداد مول های یون کلرید در محلول $\frac{109.5 \text{ ppm}}{10^6} = \frac{X \text{ g Cl}^-}{10^4 \text{ g محلول}} \rightarrow X = \frac{109.5 \times 10^4}{10^6} \cong ۱/۱ \text{ g Cl}^-$ $۱/۱ \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35.5 \text{ g Cl}^-} = ۰/۰۳ \text{ mol Cl}^-$ محاسبه حجم محلول اسید افزوده شده به آب $C_m = \frac{n}{V(L)} \rightarrow V(L) = \frac{n}{C_m} \rightarrow V = \frac{0.03 \text{ mol}}{۱۲} \rightarrow V = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ L HCl} = ۲/۵ \text{ mL HCl}$	۲
غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است. درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟ (۱ g.mL^{-1} = محلول d و ($Ca = ۴۰ : g.mol^{-1}$) کنکور تجربی ۹۸ (۱) ۰/۱۳۶ ، ۰/۰۳۴ (۲) ۰/۱۳۶ ، ۰/۱۲۵ $\times ۱۰^{-۳}$ (۳) ۱۳/۶ ، ۰/۳۴ (۴) ۱۳/۶ ، $۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ پاسخ گزینه (۱)	۳

راهکار قسمت نخست سوال (تعیین درصد جرمی محلول) چگالی محلول 1 g.mL^{-1} داده شده است. بنابر این، جرم یک لیتر محلول، برابر با یک کیلوگرم است. بر این اساس، غلظت یون کلسیم بر حسب mg.L^{-1} داده شده که همان غلظت ppm محلول است. بین درصد جرمی محلول (a) و غلظت ppm ، رابطه $\text{ppm} = 10^4 a$ وجود دارد. با استفاده از این رابطه، درصد جرمی محلول را حساب می کنیم.

راه حل قسمت نخست

$$a = \frac{\text{ppm}}{10^4} \rightarrow a = \frac{1360}{10^4} \rightarrow a = 0.1360$$

راهکار قسمت دوم سوال (تعیین مولاریته محلول) از ppm محلول غلظت گرم بر لیتر آن را به دست می آوریم. سپس از رابطه $C_M = \frac{C}{M}$ استفاده کرده و مولاریته محلول را حساب می کنیم. در این رابطه C، غلظت گرم بر لیتر محلول و M جرم مولی حل شونده است.

راه حل قسمت دوم

محاسبه غلظت گرم بر لیتر محلول (C)

$$1360 \text{ mg.L}^{-1} = 1/36 \text{ g.L}^{-1} \rightarrow C = 1/36 \text{ g.L}^{-1}$$

محاسبه مولاریته محلول

$$\frac{\text{غلظت گرم بر لیتر } C}{\text{جرم مولی حل شونده } M} = \frac{1.36}{40} = 0.034 \text{ مولار}$$

یک نمونه از آب دریا، دارای 1350 ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه 270 کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد).

(۱) ۶۰۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸

پاسخ گزینه (۲)

راهکار غلظت یون منیزیم 1350 ppm یعنی 1350 میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا است، که معادل $1/35$ کیلوگرم یون Mg^{2+} در یک تن آب دریا می باشد. محاسبات را برای تعیین مقدار آب دریا که در آن 270 کیلوگرم یون منیزیم وجود دارد، انجام می دهیم.

راه حل

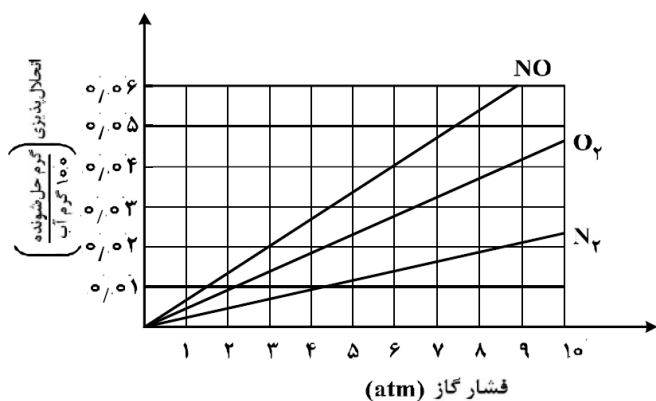
تعیین مقدار یون منیزیم در یک تن آب دریا

$$\text{آب دریا } 1350 \text{ ppm} = 1350 \text{ mg/Kg} = 1/35 \text{ Kg/ton} = \text{غلظت یون } \text{Mg}^{2+}$$

محاسبه جرم آب دریا

$$270 \text{ Kg Mg} \times \frac{1 \text{ ton آب دریا}}{1.35 \text{ Kg یون منیزیم}} = X \text{ ton آب دریا} \times \frac{80}{100} \rightarrow X = 250 \text{ ton آب دریا}$$

$$\text{آب دریا } 250 \times 30 = 7500 \text{ ton}$$



با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۰۱ مولار می رسد؟

($O = 16$ ، $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$) کنکور ریاضی خارج کشور

۹۸

(۱) ۴

(۲) ۴/۴

(۳) ۵/۸

(۴) ۷

پاسخ گزینه (۲)

راهکار در نمودار جرم NO حل شده در ۱۰۰ گرم آب بر حسب فشار گاز داده شده است. بنابر این باید با داشتن مولاریته محلول، جرم گاز NO حل شده را به دست آورده و روی نمودار فشار گاز که با جرم NO به دست آمده مطابقت دارد را پیدا کنیم. برای این کار، از مولاریته محلول استفاده کرده و تعداد مول های NO حل شده و در ادامه جرم NO حل شده در محلول (با توجه به تعریف انحلال پذیری، در ۱۰۰ گرم محلول) را حساب می کنیم.

راه حل

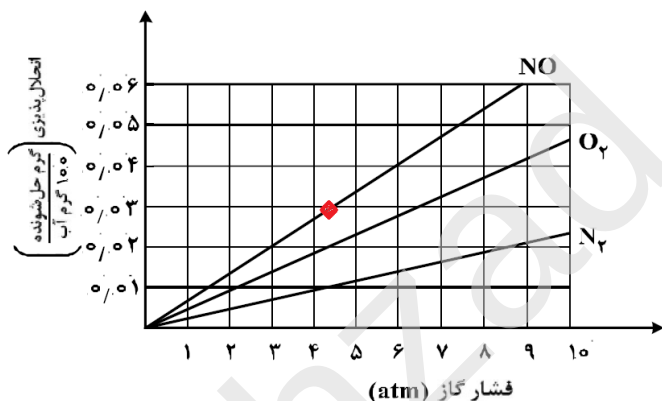
محاسبه تعداد مول های گاز NO در محلول

$$C_M = \frac{n}{V(L)} \rightarrow n = C_M \cdot V = 0/01 \times 0/1 = 0/001 \text{ تعداد مول های گاز NO حل شده}$$

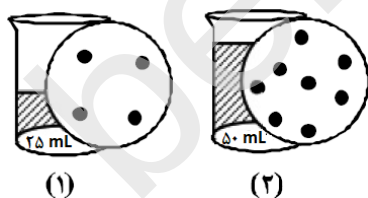
محاسبه جرم گاز NO در محلول

$$0/001 \text{ mol} \times \frac{28 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 0/028 \text{ g NO} / 100 \text{ mL}$$

طبق نمودار داده شده، غلظت NO حل شده در آب با فشار ۴/۴ atm همخوانی دارد.



اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم ارز ۰/۱ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸



- (۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.
- (۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.
- (۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.
- (۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

پاسخ گزینه (۱)

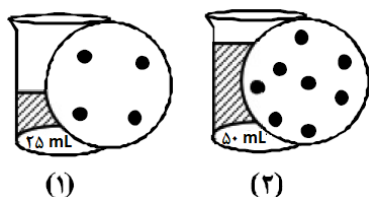
راهکار تعداد مول های حل شونده در هر محلول از ضرب تعداد هر ذره در مول هم ارز آن به دست می آید.

$$n \text{ (تعداد مول های حل شونده در محلول)} = \text{تعداد هر ذره} \times \text{مول هم ارز هر ذره}$$

سپس، با توجه به تعداد مول ذرات حل شونده و حجم محلول ها، مولاریته هر محلول را حساب می کنیم.

راه حل

محاسبه مولاریته محلول (۱)



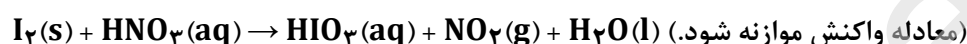
$$C_m = \frac{n}{V(L)} = \frac{4 \times 0.1 \text{ mol}}{0.025 \text{ L}} = 16 \text{ مولار}$$

محاسبه مولاریته محلول (۲)

$$C_m = \frac{n}{V(L)} = \frac{8 \times 0.1 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 16 \text{ مولار}$$

غلظت مولار دو محلول با هم برابر است. بنابر این گزینه ۱ درست می باشد.

با توجه به واکنش زیر چند گرم ید لازم است تا ۰/۲ مول گاز NO_۲ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی هم ارز چند لیتر محلول ۵۰۰۰ ppm آن است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، (H = ۱، N = ۱۴، O = ۱۶، I = ۱۲۷ : g.mol^{-۱})



کنکور ریاضی ۹۹ ۲/۵۲، ۲/۵۴ (۴) ۲/۲۵، ۲/۵۴ (۳) ۲/۵۲، ۵/۰۸ (۲) ۲/۲۵، ۵/۰۸ (۱)

پاسخ گزینه ۲

راهکار قسمت نخست سوال برای تعیین جرم ید مصرف شده ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم، سپس با توجه به استوکیومتری واکنش جرم ید را حساب می کنیم.

راه حل قسمت نخست سوال



محاسبه جرم ید مصرف شده در واکنش

$$0.2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{10 \text{ mol NO}_2} \times \frac{254 \text{ g I}_2}{1 \text{ mol I}_2} = 5.08 \text{ g I}_2$$

راهکار قسمت دوم سوال جرم HNO_۳ مصرفی را حساب می کنیم و از رابطه غلظت ppm، حجم محلول نیتریک اسید را به دست می آوریم.

راه حل قسمت دوم سوال

محاسبه جرم HNO_۳ مصرف شده در واکنش

$$0.2 \text{ mol NO}_2 \times \frac{10 \text{ mol HNO}_3}{10 \text{ mol NO}_2} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 12.6 \text{ g HNO}_3$$

محاسبه حجم محلول HNO_۳ با غلظت ۵۰۰۰ ppm

$$\text{محلول ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow \frac{5 \times 10^3 \text{ ppm}}{10^6} = \frac{12.6 \text{ g HNO}_3}{\text{جرم محلول}}$$

$$\text{جرم محلول} = \frac{12.6 \times 10^6}{5 \times 10^3 \text{ ppm}} = 2.52 \times 10^3 \text{ g} = 2.52 \text{ Kg}$$

در محلول های بسیار رقیق که غلظت ppm آن ها سنجیده می شود، می توان چگالی محلول را ۱ g.mL^{-۱} در نظر گرفت، بنابر این، جرم محلول بر حسب گرم یا کیلوگرم با حجم آن بر حسب میلی لیتر یا لیتر برابر می شود.

$$\text{محلول } 2.52 \text{ L HNO}_3 = \text{محلول } 2.52 \text{ kg HNO}_3$$

۸	اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ کنکور تجربی ۹۹ (از تغییر حجم آب چشم پوشی شود، $H = 1, O = 16, K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$) (۱) ۴/۶۴، ۱۸ (۲) ۵/۴۳، ۱۸ (۳) ۳/۵۸، ۲۰ (۴) ۴/۴۶، ۲۰ پاسخ گزینه ۴ راهکار قسمت نخست سوال برای استفاده از فرمول درصد جرمی محلول (a)، لازم است مقدار مول حل شونده KOH را بر حسب گرم بدست بیاوریم. راه حل قسمت نخست سوال محاسبه جرم KOH حل شده $0.5 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 28 \text{ g KOH}$ حل شونده ۲۸ g KOH $\frac{28 \text{ g KOH}}{112 \text{ g H}_2\text{O} + 28 \text{ g KOH}} \times 100 \rightarrow (a) = \frac{28 \text{ g KOH}}{140 \text{ g محلول}} \times 100 = 20\%$ جرم حل شونده (a) = درصد جرمی محلول راه حل قسمت دوم سوال چون چگالی محلول داده نشده است، جرم محلول را به تقریب با حجم آن برابر در نظر می گیریم، و از رابطه $C_M = \frac{n}{V(L)}$، مولاریته محلول را تعیین می کنیم. $C_M = \frac{n}{V(L)} = \frac{0.5 \text{ mol KOH}}{\approx 0.112 \text{ L محلول}} = 4.46 \text{ مولار}$
۱	استوکیومتری واکنش محلول ها ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم MgCl_2 واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال پذیری رسوب صرف نظر و معادله موازنه شود. $N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 \text{ g.mol}^{-1}$) کنکور تجربی ۹۸ $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ (۱) ۰/۹۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۷۴ (۴) ۰/۶۴ پاسخ گزینه (۱) راهکار معادله واکنش را موازنه می کنیم و محاسبات را بر اساس آن بین ۰/۰۲ مول نقره نیترات و منیزیم کلرید انجام می دهیم. توضیح در این مسئله به دلیل این که مقدار AgNO_3 بر حسب مول داده شده است، حجم محلول (۵۰ میلی لیتر) داده اضافی است و در محاسبات وارد نمی شود. راه حل موازنه معادله واکنش $2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AgCl}(\text{s}) + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ $0.02 \text{ mol AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 0.95 \text{ g MgCl}_2$
۲	۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند میلی لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است، واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال رسوب، صرف نظر شود. کنکور تجربی خارج کشور ۹۸) ($N = 14, Mg = 24, Cl = 35.5, Ag = 107 \text{ g.mol}^{-1}$) (۱) ۴۱/۶ (۲) ۳۵/۲ (۳) ۲۸/۴ (۴) ۲۰/۸ پاسخ گزینه (۱)

راهکار سوال مربوط به واکنش بین محلول ها است و می توان از رابطه $C_{M1} n_1 V_1 = C_{M2} n_2 V_2$ استفاده کرد. برای محلول نقره نیترات با داشتن حجم و تعداد مول های $AgNO_3$ حل شده، مولاریته محلول را حساب می کنیم، و برای محلول منیزیم کلرید نیز با داشتن جرم $MgCl_2$ که در یک لیتر محلول وجود دارد، مولاریته این محلول به دست می آید. با جای گذاری مقادیر داده شده در رابطه بالا، حجم محلول منیزیم کلرید مورد نیاز به دست می آید.

درسنامه در رابطه $C_{M1} n_1 V_1 = C_{M2} n_2 V_2$

C_{M1} و C_{M2} مولاریته دو محلول شرکت کننده در واکنش هستند.

ظرفیت اسید (تعداد هیدروژن های اسید که در واکنش جانشین می شوند)

n_1 و n_2 ظرفیت باز (تعداد گروه های هیدروکسید در فرمول شیمیایی باز)

ظرفیت نمک (حاصل ضرب بار کاتیون نمک در تعداد کاتیون نمک) هستند.

V_1 و V_2 نیز حجم محلول ها می باشند.

راه حل

معادله موازنه شده واکنش $2AgNO_3(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow 2AgCl(s) + Mg(NO_3)_2(s)$

محاسبه مولاریته محلول نقره نیترات $C_m = \frac{n}{V(L)} = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.4 \text{ مولار}$

محاسبه مولاریته منیزیم کلرید $22/8 \text{ g } MgCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{95 \text{ g } MgCl_2} = 0.24 \text{ مولار}$

محاسبه حجم محلول منیزیم کلرید مورد نیاز

$$C_{m1} n_1 V_1 = C_{m2} n_2 V_2 \rightarrow 0.4 \times 1 \times 50 = 0.24 \times 2 \times V_2 = 41/6 \text{ میلی لیتر}$$

۳ مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود) کنکور ریاضی ۹۹ ($O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35.5, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)

(۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریم سولفات به دست می آید.

(۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فراورده محلول در آب تشکیل می شود.

(۳) در این واکنش شمار $10^{22} \times 1/7$ یون کلرید مصرف می شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده ها در آب می شوند.

پاسخ گزینه ۱

بررسی گزینه ها

گزینه ۱

راهکار جرم سدیم سولفات خالص را در محلول ده درصد جرمی آن حساب می کنیم، سپس، با استفاده از استوکیومتری واکنش محاسبات را انجام می دهیم.

محاسبه جرم Na_2SO_4 در ۲۰۰ گرم محلول ده درصد جرمی آن

$$200 \text{ g } Na_2SO_4 \times 10\% = 20 \text{ g } Na_2SO_4$$

محاسبه جرم باریم سولفات تولید شده

$$20 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{71 \text{ g } Na_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} \times \frac{233 \text{ g } BaSO_4}{1 \text{ mol } BaSO_4} = 32/8 \text{ g } BaSO_4$$

گزینه ۲

راهکار در بین فراورده های واکنش سدیم کلرید ($NaCl$) در آب محلول است. با استفاده از استوکیومتری واکنش بین سدیم سولفات و سدیم کلرید، محاسبات انجام می گیرد.

$$20 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0.28 \text{ mol NaCl}$$

گزینه ۳

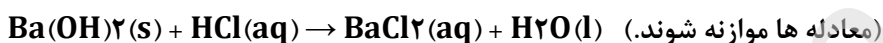
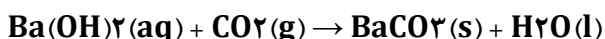
راهکار در استوکیومتری فرمولی $BaCl_2$ به ازای یک مول $BaCl_2$ ، دو مول یون Cl^- وجود دارد. از این نسبت استوکیومتری به عنوان یک کسر تبدیل برای محاسبه تعداد مول یون کلرید استفاده می کنیم.

$$20 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 1.07 \times 10^{23}$$

گزینه ۴ فراورده $BaSO_4$ نامحلول در آب است. **(نادرست)**

۴

۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار $Ba(OH)_2$ عبور می دهیم. اگر باقی مانده باز در محلول با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ ($C = 12$ ، $O = 16$ ؛ g.mol^{-1})، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی دهند. کنکور تجربی ۹۹



۲/۳ (۴)

۲/۹ (۳)

۳/۸ (۲)

۶/۶ (۱)

پاسخ گزینه ۳

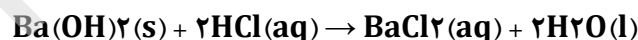
راهکار تعداد مول های باریم هیدروکسید اولیه، همچنین تعداد مول های باریم هیدروکسید باقی مانده که توسط محلول HCl خنثی شده اند را حساب می کنیم. اختلاف این دو مقدار برابر تعداد مول های $Ba(OH)_2$ است که با گاز CO_2 واکنش داده اند. با داشتن تعداد مول های $Ba(OH)_2$ که با CO_2 واکنش داده اند، می توان تعداد مول های CO_2 در محلول و از روی آن غلظت محلول را حساب کرد.

راه حل

محاسبه تعداد مول های $Ba(OH)_2$ اولیه

$$50 \text{ mL محلول} \times \frac{0.005 \text{ mol Ba(OH)}_2}{1000 \text{ mL محلول}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2$$

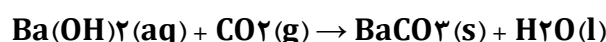
محاسبه تعداد مول های $Ba(OH)_2$ اضافی که توسط محلول HCl خنثی شده است.



$$23.6 \text{ mL محلول} \times \frac{0.01 \text{ mol HCl}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 1.18 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2$$

محاسبه تعداد مول های $Ba(OH)_2$ که با گاز CO_2 واکنش داده است.

$$2.5 \times 10^{-4} - 1.18 \times 10^{-4} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2$$



$$1.32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 1.32 \times 10^{-4} \text{ mol CO}_2$$

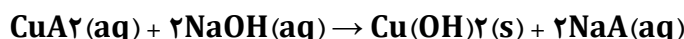
محاسبه مولاریته CO_2 در محلول گازی $C_M = \frac{n}{V(L)} = \frac{1.32 \times 10^{-4} \text{ mol } CO_2}{2 \text{ L محلول}} = 0.66 \times 10^{-4} \text{ مولار}$ محاسبه غلظت CO_2 در محلول بر حسب گرم بر میلی لیتر ($CO_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$) $0.66 \times 10^{-4} \times 44 \times 10^{-3} \text{ mg} = 2.94 \text{ گرم بر میلی لیتر}$	
واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است: $NaHCO_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (معادله واکنش موازنه شود.) برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی اکسید تولید شده در واکنش: $BaO(s) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s)$، شرکت کند، چند گرم $BaCO_3(s)$ تولید می شود؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۹ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($g.mol^{-1}$: $O = 16$, $Na = 23$, $C = 12$, $H = 1$, $Ba = 137$) (۱) ۷۶۵ ، ۲۵۲ (۲) ۱۱۸۲ ، ۲۵۲ (۳) ۷۶۵ ، ۵۰۴ (۴) ۱۱۸۲ ، ۵۰۴ پاسخ گزینه ۴ راهکار قسمت نخست معادله واکنش را موازنه می کنیم. سپس، با استفاده از معادله موازنه شده محاسبات استوکیومتری را بین H_2SO_4 و $NaHCO_3$ انجام می دهیم. راه حل قسمت نخست موازنه معادله واکنش $2NaHCO_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $750 \text{ mL محلول} \times \frac{4 \text{ mol } H_2SO_4}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } BaCO_3}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 504 \text{ g } NaHCO_3$ راهکار قسمت دوم معادله واکنش دوم را به گونه ای موازنه می کنیم که، ضریب استوکیومتری CO_2 در هر دو واکنش برابر باشد. با این کار بین H_2SO_4، CO_2 و $BaCO_3$ رابطه زیر برقرار می شود و می توان بین سولفوریک اسید و باریم کربنات محاسبات استوکیومتری را با توجه به ضریب موازنه آن ها انجام داد. $1 \text{ mol } H_2SO_4 \sim 2 \text{ mol } CO_2 \sim 2 \text{ mol } BaCO_3$ راه حل قسمت دوم موازنه دو معادله واکنش بر اساس ضریب موازنه یکسان برای CO_2 $2NaHCO_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $2BaO(s) + 2CO_2(g) \rightarrow 2BaCO_3(s)$ محاسبه جرم $BaCO_3$ تولید شده $750 \text{ mL محلول} \times \frac{4 \text{ mol } H_2SO_4}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } BaCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{197 \text{ g } BaCO_3}{1 \text{ mol } BaCO_3} = 1182 \text{ g } BaCO_3$	۵
اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $Cu(OH)_2(s)$ تشکیل می شود؟ کنکور ریاضی ۹۹ ($g.mol^{-1}$: $O = 16$, $Na = 23$, $Cu = 64$, $N = 14$, $C = 12$, $H = 1$) $CuA_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s) + 2NaA(aq)$ (۱) استات، ۲/۴۵ (۲) استات، ۲/۳۷ (۳) نیترات، ۲/۴۵ (۴) نیترات، ۲/۳۷	۶

پاسخ گزینه ۱

راهکار واکنش کامل است، بنابر این تمام $4/55$ گرم نمک مس و تمام محلول سدیم هیدروکسید در واکنش مصرف می شوند، و می توانیم محاسبات را با هر یک از آن ها انجام دهیم.

راهکار قسمت نخست سوال از استوکیومتری واکنش استفاده کرده و با انجام محاسبات بین نمک مس و محلول سدیم هیدروکسید، جرم مولی نمک مس CuA_2 را به دست می آوریم. سپس با استفاده از فرمول نمک مس، جرم آنیون A تعیین می شود و نوع آنیون مشخص می شود.

راه حل قسمت نخست سوال



$$100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } CuA_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{M \text{ جرم مولی نمک مس}}{1 \text{ mol } CuA_2} = 4/55 \text{ g } CuA_2 \rightarrow M = 182$$

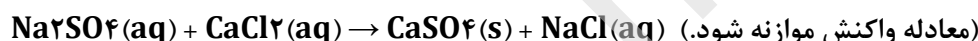
$$CuA_2 = 182 \rightarrow 64 + 2A = 182 \rightarrow A = 59 \rightarrow CH_3COO^- = 59$$

راهکار قسمت دوم سوال از استوکیومتری واکنش استفاده کرده و جرم $Cu(OH)_2$ تولید شده را به دست می آوریم.

راه حل قسمت دوم سوال

$$100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Cu(OH)_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{98 \text{ g } Cu(OH)_2}{1 \text{ mol } Cu(OH)_2} = 2/45 \text{ g } Cu(OH)_2$$

به 200 گرم محلول $25/5$ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک تر است؟



$$99 \quad \text{کنکور تجربی خارج کشور} \quad (O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35/5, Ca = 40 : g.mol^{-1})$$

$$13/5 \quad (4) \quad 12/3 \quad (3) \quad 11/5 \quad (2) \quad 9 \quad (1)$$

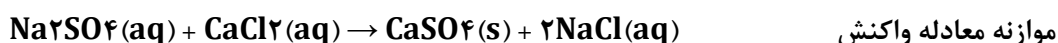
پاسخ گزینه ۳

راهکار ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم. در ادامه، جرم سدیم سولفات را در محلول اولیه حساب می کنیم. سپس با استفاده از جرم سدیم سولفات، جرم کلسیم کلرید $CaCl_2$ اضافه شده به محلول را به دست می آوریم. مجموع جرم محلول اولیه (200 g) و جرم کلسیم کلرید افزوده شده به آن، مجموع جرم اجزای واکنش (رسوب و محلول باقی مانده) را نشان می دهد.

سپس، جرم کلسیم سولفات $CaSO_4$ رسوب کرده را به دست می آوریم، و از جرم کلی کم می کنیم تا جرم محلول باقی مانده به دست آید.

جرم یون های سدیم Na^+ نیز از جرم سدیم سولفات Na_2SO_4 اولیه محاسبه می شود. با داشتن جرم یون های سدیم و جرم محلول باقی مانده می توان درصد جرمی یون های سدیم را در محلول به دست آورد.

راه حل

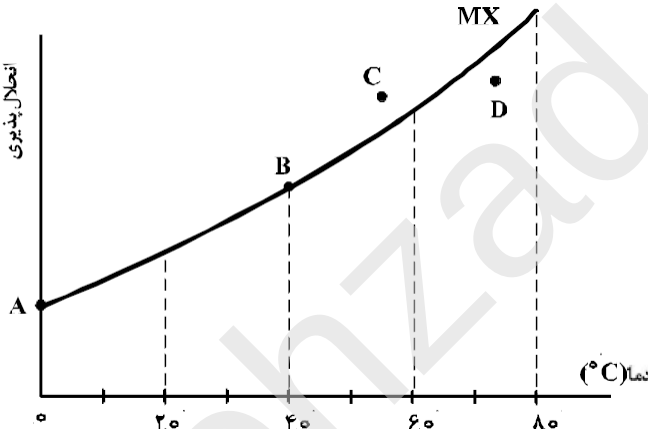


$$200 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{35.5}{100} = 70 \text{ g } Na_2SO_4 \quad \text{محاسبه جرم } CaCl_2 \text{ اضافه شده به محلول اولیه}$$

$$70 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142 \text{ g } Na_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} \times \frac{111 \text{ g } CaCl_2}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 54/71 \text{ g } CaCl_2$$

محاسبه مجموع جرم اجزای واکنش

$$200 \text{ g} + 54/71 \text{ g } CaCl_2 = 254/71 \text{ g} \quad \text{اضافه شده به محلول اولیه}$$

محاسبه جرم رسوب $CaSO_4$ در واکنش $70 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{136 \text{ g CaSO}_4}{1 \text{ mol CaSO}_4} = 67.04 \text{ g CaSO}_4$ محاسبه جرم محلول باقی مانده پس از رسوب 67.04 g کلسیم سولفات محلول $187.67 \text{ g} = 67.04 \text{ g}$ رسوب کلسیم سولفات - مجموع جرم اجزای واکنش 254.71 g محاسبه جرم یون های Na^+ در محلول باقی مانده $70 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 22.67 \text{ g Na}^+$ محاسبه درصد جرمی یون های Na^+ در محلول باقی مانده $\frac{22.67 \text{ g Na}^+}{187.67 \text{ g محلول}} \times 100 = 12.079\% \approx 12.1\%$ درصد جرمی یون های Na^+ در محلول باقی مانده	
آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند؟ (انحلال پذیری مواد در آب)	
با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر در باره نمک MX درست است؟ کنکور ریاضی ۹۸ - در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد. - نقطه A، انحلال پذیری این نمک را در دمای 0°C نشان می دهد. - در نقطه D، حلال می تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند. - در نقطه C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.  پاسخ گزینه (۴) بر اساس خود را ببازمائید صفحه ۱۰۹ فصل سوم کتاب شیمی دهم بررسی گزینه ها (درست) در نمودارهای انحلال پذیری، تمام نقاط روی نمودار محلول سیر شده را نشان می دهند. (درست) در نمودارهای انحلال پذیری، تمام نقاط زیر نمودار محلول سیر نشده را نشان می دهند. (درست) در نمودارهای انحلال پذیری، تمام نقاط بالای نمودار محلول فرا سیر نشده را نشان می دهند.	۱ (۵) ۱ (۶) ۲ (۷) ۳ (۸) ۴
اگر محلول سیر شده شکر (ساکارز $C_{12}H_{22}O_{11}$) در 25°C گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم محلول برابر چند گرم و شمار مول های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما، برابر 205 g در 100 g گرم آب است. ($O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) کنکور ریاضی خارج کشور ۹۸ (۱) 512.5 ، $2/4$ (۲) 762.5 ، $2/4$ (۳) 762.5 ، $1/5$ (۴) 512.5 ، $1/5$	۲

پاسخ گزینه (۳)

راهکار قسمت نخست انحلال پذیری ساکارز در ۱۰۰ گرم آب برابر ۲۰۵ گرم است. انحلال پذیری ساکارز را در ۲۵۰ گرم آب حساب می کنیم.

راه حل قسمت نخست انحلال پذیری ساکارز در آب

$$S = \frac{\text{گرم ساکارز}}{\text{گرم آب}} = \frac{250}{100}$$

محاسبه جرم ساکارز حل شده در ۲۵۰ گرم آب

$$\text{ساکارز حل شده در ۲۵۰ گرم آب} = 512/5 \text{ g} = \frac{250}{100} \times \text{گرم ساکارز} \times 250 \text{ g}$$

راهکار قسمت دوم جرم ساکارز حل شده در ۲۵۰ گرم آب را به دست می آوریم.

راه حل قسمت دوم

$$\text{مول ساکارز حل شده} \approx 1/5 = \frac{\text{مول ساکارز}}{\text{گرم ساکارز}} \times 512/5 \text{ g}$$

۳

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹

- انحلال گازها در آب گرماده است.
 - محلول برخی مواد آلی در آب خاصیت رسانایی دارد.
 - افزایش فشار و دما روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یک دیگر عمل می کند.
 - کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب افزایش می دهد.
- ۱ (۲) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ گزینه ۳

بررسی مطالب داده شده

- انحلال گازها در آب گرماده است. (درست)
 - محلول برخی مواد آلی در آب خاصیت رسانایی دارد. (نادرست)
 - افزایش فشار و دما روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یک دیگر عمل می کند. (درست)
- کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب افزایش می دهد. (نادرست)، انحلال لیتیم سولفات در آب گرماده است، و کاهش دما انحلال پذیری آن را افزایش می دهد، اما انحلال پتاسیم نیترات در آب گرماگیر است، و با کاهش دما انحلال پذیری آن کمتر می شود.

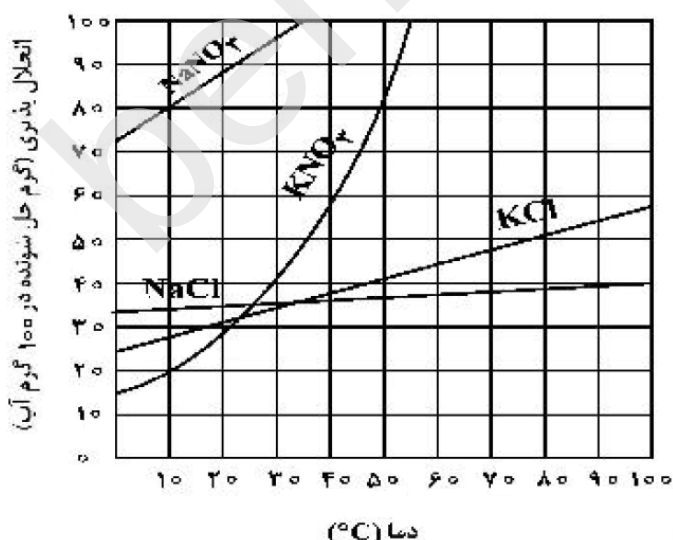
۴

با توجه به شکل زیر، معادله: $S = +0/25 \theta + 26$ ، را برای انحلال پذیری کدام نمک می توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای 37°C به تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است)

- (۱) پتاسیم کلرید، ۳/۶
- (۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹
- (۳) سدیم کلرید، ۱/۸
- (۴) سدیم کلرید، ۲/۱

کنکور تجربی ۹۹

پاسخ گزینه ۱



راهکار در گزینه ها فقط دو نمک پتاسیم کلرید KCl و سدیم کلرید NaCl آورده شده است. برای این دو نمک معادله انحلال پذیری را بین چند دما بررسی می کنیم.

راه حل

دما (°C)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
انحلال پذیری (S)	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴

$$S = 0.3\theta + 25$$

دما (°C)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
انحلال پذیری (S)	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶

$$S = 0.1\theta + 33$$

برای نمک KCl جدول را تشکیل می دهیم.
به ازای هر ۱۰°C افزایش دما، انحلال پذیری تقریباً به اندازه ۳ گرم افزایش نشان می دهد. معادله انحلال پذیری برای این نمک به صورت مقابل نوشته می شود.

برای نمک NaCl جدول را تشکیل می دهیم.
به ازای هر ۱۰°C افزایش دما، انحلال پذیری تقریباً به اندازه ۱ گرم افزایش نشان می دهد. معادله انحلال پذیری برای این نمک به صورت مقابل نوشته می شود.

مشاهده می کنیم معادله انحلال پذیری برای KCl با معادله داده شده در سوال مطابقت بیشتری دارد.

توضیح بدون محاسبه و فقط با مقایسه انحلال پذیری این دو نمک در دمای ۰°C نیز می توان به جواب رسید. برای نمک KCl در دمای ۰°C انحلال پذیری تقریباً ۲۵ گرم است که با مقدار ثابت در معادله انحلال پذیری $S = 0.3\theta + 25$ همخوانی بیشتری دارد. یا ضرب θ (۰/۳۵) در معادله انحلال پذیری برای KCl با تغییر انحلال پذیری برای این نمک به ازای هر ۱۰°C مطابقت بیشتری دارد.

۵

کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

(آ) KCl در هگزان کم محلول است

(ب) انحلال گازها در آب با تولید گرما همراه است.

(پ) در یک دمای معین، انحلال پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.

(ت) تاثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

(۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) ب، پ

پاسخ گزینه ۳

بررسی عبارت های داده شده

(آ) (نا درست) KCl نمک یونی و هگزان حلال ناقطبی است، بنابراین KCl در هگزان نامحلول می باشد.

(ب) (درست)

(پ) (نا درست) انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.

(ت) (درست) طبق نمودار انحلال پذیری نمک ها در فصل سوم شیمی دهم

۶

درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیر شده آن در دمای ۴۰°C برابر ۳۷/۵٪ است. اگر ۳۶۰ گرم محلول دارای ۱۶۲ گرم این نمک در دمای ۵۰°C را تا ۴۰°C سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می ماند و چند مول از آن رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی KNO_3 را به تقریب برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۱۸/۸ ، ۰/۲۷ (۲) ۱۳۵ ، ۰/۲۷ (۳) ۱۳۵ ، ۰/۴۳ (۴) ۱۱۸/۸ ، ۰/۴۳ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

پاسخ گزینه ۴

راهکار فرض می کنیم جرم محلول در دمای ۴۰°C برابر ۱۰۰ گرم باشد. با این فرض، با داشتن درصد جرمی KNO_3 ، جرم آب در محلول سیر شده به دست می آید و انحلال پذیری نمک در دمای ۴۰°C تعیین می شود. با داشتن جرم محلول و جرم نمک در دمای ۵۰°C نیز انحلال پذیری KNO_3 در این دما تعیین می شود. سپس، با استفاده از فرمول زیر جرم KNO_3 رسوب کرده را حساب کرده و از روی آن جرم نمک باقی مانده و مول های نمک رسوب کرده به دست می آید.

انحلال پذیری در دمای بالاتر $S_1 =$

انحلال پذیری در دمای پایین تر $S_2 =$

جرم محلول سیر شده در دمای بالاتر $m =$

جرم نمک رسوب کرده در اثر کاهش دمای محلول $\Delta m =$

$$\Delta m = \frac{(S_1 - S_2)m}{100 + S_1}$$

راه حل

محاسبه جرم نمک KNO_3 و آب در محلول سیر شده در دمای $40^\circ C$

فرض می کنیم جرم محلول سیر شده ۱۰۰ گرم باشد. $37/5$ گرم آن نمک KNO_3 و بقیه آن را آب تشکیل می دهد.

جرم آب در ۱۰۰ گرم محلول سیر شده در دمای $40^\circ C$

محاسبه انحلال پذیری KNO_3 در دمای $40^\circ C$

$$100 \text{ g آب} \times \frac{37.5 \text{ g } KNO_3}{62.5 \text{ g آب}} = 60 \text{ g KCl}$$

محاسبه انحلال پذیری KNO_3 در دمای $50^\circ C$

جرم آب در ۳۶۰ گرم محلول سیر شده در دمای $50^\circ C$ $360 - 162 = 198 \text{ g}$

$$100 \text{ g آب} \times \frac{162 \text{ g } KNO_3}{198 \text{ g آب}} = 81/8 \text{ g KCl}$$

$$\Delta m = \frac{(S_1 - S_2)m}{100 + S_1} = \frac{(81.8 - 60) \times 360}{100 + 81.8} = 43/16 \text{ g}$$

نمک KNO_3 رسوب می کند

$$162 - 43/16 \approx 118/8 \text{ g KCl}$$

محاسبه تعداد مول های KNO_3 که رسوب کرده است

$$118/8 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0/43 \text{ mol } KNO_3$$

رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی (نیروهای بین مولکولی)

کدام مطلب زیر درست است؟ کنکور ریاضی ۹۹

(۱) ترتیب نقطه جوش PH_3 ، NH_3 و AsH_3 به صورت $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ است.

(۲) مولکول های آب و استون، هر دو قطبی اند. جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

(۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

(۴) موادی که در مولکول آن ها اتم هیدروژن با اتم هایی مانند اکسیژن و فلوئور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب های هیدروژن دار مشابه دارند.

پاسخ گزینه ۴

بررسی گزینه ها

گزینه ۱ چون بین مولکول های آمونیاک NH_3 پیوند هیدروژنی تشکیل می شود، نقطه جوش آن از PH_3 و AsH_3 که پیوند هیدروژنی نمی دهند، بیشتر است. (نادرست)

گزینه ۲ چون بین مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می شود، نقطه جوش آب از استون بیشتر است. (نادرست)

گزینه ۳ در ساختار سه بعدی یخ، هر مولکول H_2O با چهار مولکول H_2O دیگر پیوند هیدروژنی می دهد. (نادرست)

گزینه ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند و نقطه جوش بالاتری دارند. (درست)

۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور تجربی ۹۹

- قطبیت مولکول H_2S از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی نقطه جوش پایین تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ گزینه ۳

بررسی گزینه ها

- (درست) گشتاور دوقطبی H_2O بیشتر است.
- (درست) با کاهش دما جنبش ذرات گاز در محلول کمتر شده و احتمال خروج آن ها از محلول کاهش می یابد.
- (درست) بین مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، مواد مولکولی قطبی نقطه جوش بالاتری دارند.
- (درست) اختلاف دمای ذوب و جوش در مواد یونی به دلیل قویتر بودن جاذبه بین یون ها بیشتر است.
- (نادرست) مولکول کربن دی اکسید (CO_2) ناقطبی و مولکول گوگرد دی اکسید (SO_2) قطبی است. به دلیل قطبی بودن مولکول SO_2 نیروهای بین مولکولی در آن قویتر است و آسان تر به مایع تبدیل می شود.

۳

اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، چند مورد از مقایسه های زیر درست اند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

• $b > a$	• $c < a$	• $c > b - a$	• $c > b > a$
-----------	-----------	---------------	---------------

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ گزینه ۳

بررسی مقایسه ها

a = نیروهای بین مولکولی در اتانول
b = نیروهای بین مولکولی در آب
c = نیروهای بین مولکولی بین اتانول و آب

- (درست) پیوندهای هیدروژنی در آب نسبت به اتانول قویترند، $b > a$
- (نادرست) اتانول در آب حل می شود، نیروهای بین مولکول های اتانول و آب قویتر از نیروهای بین مولکول های اتانول است.
- (درست) نیروهای بین مولکول های اتانول و آب قویتر از هر یک از نیروهای بین مولکولی در اتانول و نیروهای بین مولکولی در آب است.
- (درست) با توجه به توضیح داده شده در عبارت های اول و سوم.

۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ کنکور تجربی خارج کشور ۹۸

- نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است.
- نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف تر است.
- مقایسه نقطه جوش HCl ، HF و HBr به صورت: $HF > HBr > HCl$ است.
- بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ گزینه (۴)

بررسی گزینه ها

- مولکول های اتانول پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند اما، بین مولکول های استون پیوند هیدروژنی تشکیل نمی شود. بنابراین، نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است (جرم مولی نزدیک به هم دارند). (درست)
 - مولکول های آمونیاک توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند اما، مولکول های H_2S پیوند هیدروژنی نمی دهند. به همین دلیل، نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیفتر است (درست)
 - بین مولکول های HCl ، HF و HBr ، مولکول HF پیوند هیدروژنی می دهد و نقطه جوش بالاتری دارد. هر دو مولکول HCl و HBr قطبی اند و جرم مولی HBr بیشتر است. پس نقطه جوش HBr از HCl بالاتر خواهد بود. (درست)
- مولکول های هیدروژن فلوئورید HF با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند. (درست)

۵

در باره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟ کنکور ریاضی ۹۹

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

(آ) نقره کلرید	(ب) باریم سولفات	(پ) آهن (III) هیدروکسید
(ت) منیزیم کلرید	(ث) کلسیم فسفات	(ج) لیتیم سولفات

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۲)

پاسخ گزینه ۱

راهکار وقتی نیروی جاذبه یون - دوقطبی بین یون های حاصل از تفکیک یونی ترکیب یونی در آب و مولکول های دوقطبی آب در محلول، قویتر از قدرت پیوند یونی در بلور ترکیب یونی و پیوندهای هیدروژنی در آب باشد، آن ترکیب یونی در آب حل می شود. ترکیب های یونی محلول در آب را مشخص می کنیم.

نقره کلرید (نامحلول) - باریم سولفات (نامحلول) - آهن (III) هیدروکسید (نامحلول) - منیزیم کلرید (محلول)
کلسیم فسفات (نامحلول) - لیتیم سولفات (محلول)

خواص محلول ها

۱

کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟ کنکور ریاضی ۹۸

- (۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور
- (۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان
- (۳) ته نشین شدن گل و لای در دریاچه ها
- (۴) نگه داری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

پاسخ گزینه (۳) طبق متن کتاب درسی شیمی دهم، فصل سوم، صفحه ۱۲۸ کتاب درسی

۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ کنکور تجربی ۹۹

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن ناممکن است.
- فراون ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها یون سدیم است.
- حرکت خود به خودی مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می نامند.
- برای حذف آلاینده های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب ها، ترکیب آلی فرار و حشره کش ها)، تنها یک مورد را می توان حذف کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گزینه ۳

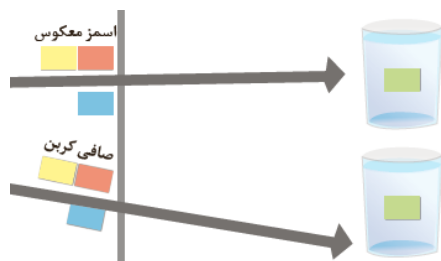
بررسی گزینه ها

• (درست)

• (درست)

• (نادرست) حرکت خود به خودی مولکول های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ را گذرندگی می نامند.

- (نادرست) شکل روبرو
- (درست)



۳ کدام ویژگی های یک محلول معین، در خواص آن موثرند؟ کنکور ریاضی خارج کشور ۹۹

وزن (آ)	غلظت (ب)	حجم (پ)
ماهیت حلال (ت)	دما (ث)	ماهیت حل شونده (ج)

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

پاسخ گزینه ۴

(آ) **وزن محلول** تاثیری در خواص آن ندارد. برای مثال، وزن یک محلول با غلظت معین از آب نمک تاثیری در میزان رسانایی الکتریک آن ندارد.

(ب) **غلظت محلول** در خواص آن تاثیر گذار است. برای مثال، با افزایش غلظت نمک در محلول آن، تعداد یون ها در محلول بیشتر شده و رسانایی محلول افزایش می یابد.

(پ) **حجم محلول** مشابه وزن محلول تاثیری در خواص آن ندارد. برای مثال، با کم و زیاد شدن حجم یک محلول با غلظت معین از آب نمک میزان رسانایی الکتریک آن تغییر نخواهد داشت.

(ت) **ماهیت حلال** خواص محلول را تغییر می دهد، برای مثال، در محلول یک نمک یونی در آب، با عوض شدن نوع حلال از آب به الکل، انحلال پذیری و خواصی مانند رسانایی الکتریکی تغییر خواهد داشت.

(ث) **دما** تغییر دمای محلول می تواند خواص آن را تغییر دهد. برای مثال، انحلال پذیری مواد در محلول با تغییر دما تغییر خواهد داشت.

(ج) **ماهیت حل شونده** با تغییر ماهیت حل شونده، نوع محلول تغییر خواهد کرد. برای مثال، محلول شکر در آب و محلول نمک در آب