



کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۲۰



دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

زمان برگزاری: ۵۸ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی دهم کنکور ۱۴۰۲

۱) اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $27,9\text{amu}$ ، $29,9\text{amu}$ و 30amu به ترتیب با فراوانی 92% ، 5% و 3% باشد، جرم اتمی میانگین آن، برابر چند amu است؟

۲۹,۹۵۱ (۴)

۲۹,۰۵۴ (۳)

۲۸,۸۹۲ (۲)

۲۸,۰۶۳ (۱)

۲) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.

- اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.

- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳) گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلورئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2,92$ گرم از فراورده، $10^{21} \times 12,04$ مولکول را دربر داشته باشد، n کدام عدد است؟ ($F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۴) کدام مورد، نادرست است؟

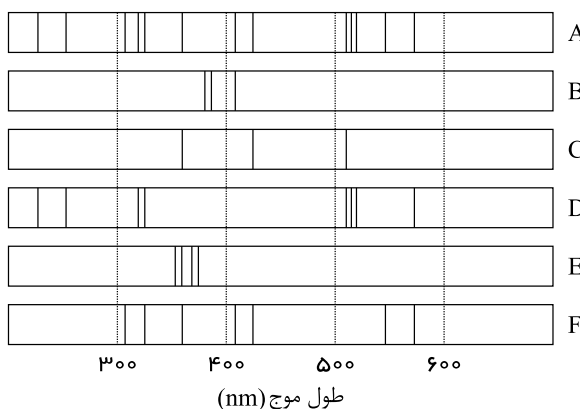
۱) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیله شناسایی آن عنصر است.

۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است.

۳) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاها است.

۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

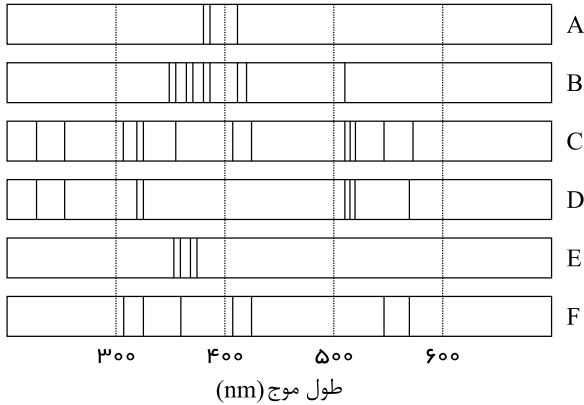
۵) با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی وجود دارد؟



۶ کدام مورد درست است؟

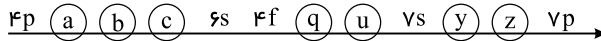
- ۱ تفاوت انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های لیتیوم‌دار با انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.
- ۲ با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.
- ۳ با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.
- ۴ انرژی نور نشر شده از فلز سدیم در شعله، کمتر از انرژی نور نشر شده از گاز نئون در شعله است.

۷ با توجه به طیف‌های نشری خطی A تا F که به دو مخلوط و چهار عنصر فلزی مربوط است، کدام مورد درست است؟



- ۱ B ، مخلوطی از دو عنصر متفاوت است.
- ۲ طیف نشری خطی F ، می‌تواند به اتم‌های دست‌کم دو عنصر مربوط باشد.
- ۳ اگر D و F ، طیف‌های نشری خطی اتم دو عنصر فلزی باشند، C طیف نشری خطی یک مخلوط را نشان می‌دهد.
- ۴ مقایسه طیف‌های نشری خطی A و E نشان می‌دهد که الکترون‌های برانگیخته در اتم A ، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

۸ شکل زیر، بخشی از ترتیب پُر شدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها $l + n$ یکسان و کدام خانه‌ها، n یکسان دارند؟



- ۱ «a و b» - «c و u»
- ۲ «z و u» - «c و b»
- ۳ «q و u» - «z و y»
- ۴ «q و a» - «y و u»

۹ اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم ${}^{99}X$ ، برابر ۱۱ باشد، کدام مورد زیر دربارهٔ عنصر X ، درست است؟

- الف: چهار لایهٔ اتم آن، از الکترون پر شده است.
- ب: نافلزی از گروه ۱۷ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.
- پ: خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی عنصر A است.
- ت: شمار نوترون‌های اتم آن با شمار نوترون‌های اتم ${}^{80}D$ ، برابر است.

- ۱ «پ» و «ت»
- ۲ «الف» و «ت»
- ۳ «ب» و «پ»
- ۴ «الف» و «ب»

۱۰ اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم ${}^{96}X$ ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست‌وچهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی

از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم X کدام است؟

- ۱ ۵۲
- ۲ ۵۴
- ۳ ۵۶
- ۴ ۵۸

شیمی دهم کنکور ۱۴۰۲

۱۱) اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم ${}^{99}M$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر M ، درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

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

۱۲) عنصری که بتواند در واکنش با برخی عنصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عنصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

- ۱) ۱۶ ۲) ۱۹ ۳) ۲۱ ۴) ۳۷

۱۳) اگر یون X^{2-} ، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۹ باشد، A کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

- ۱) ${}_{13}Si, 77$ ۲) ${}_{16}S, 77$ ۳) ${}_{13}Si, 79$ ۴) ${}_{16}S, 79$

۱۴) اگر عنصر X با عنصر ${}_{28}Ni$ هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه هسته‌ای هم‌گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب به صورت است.

- ۱) $[{}_{18}Ar]3d^5 4s^2, X_2O_3$ ۲) $[{}_{18}Ar]3d^5 4s^2, XCl_4$ ۳) $[{}_{18}Ar]3d^4, XCl_4$ ۴) $[{}_{18}Ar]3d^4, X_2O_3$

۱۵) چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایداری با بار $+3$ تبدیل می‌شود و چند کاتیون از میان آنها، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب را خواهد داشت؟

- ۱) A ۲) D ۳) E ۴) X ۵) Z
- ۱) ۲، ۴ ۲) ۳، ۴ ۳) ۲، ۳ ۴) ۱، ۳

۱۶) اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیبی یونی شامل یون‌های M^{3+} و X^{2-} تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟

۱) M می‌تواند عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد.

۲) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، M_3X_2 است.

۳) تفاوت عدد اتمی عنصر X ، با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود در جدول تناوبی، برابر ۳ است.

۴) در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی اتم عنصر X ، نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 0$ به شمار الکترون‌ها با $l = 1$ ، برابر ۱ است.

۱۷) در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

۲	۱	
آلومینیم سولفات	سدیم هیدروژن کربنات	۱
منیزیم سولفات	اسکاندیم اکسید	۲
پتاسیم نیترات	آلومینیم فسفید	۳
لیتیم سولفید	باریم فسفات	۴

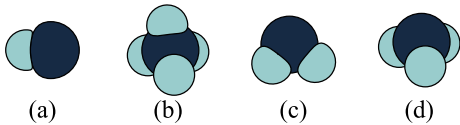
۴) ۲، ۱، ۱، ۲

۳) ۴، ۱، ۲، ۱

۲) ۲، ۲، ۳، ۱

۱) ۴، ۲، ۳، ۲

۱۸) ترکیب‌های کدام مورد می‌تواند نماینده مناسبی برای ساختارهای داده شده باشد؟



۲) $a : HCN, b : CH_4, c : H_2S$

۱) $a : SCO, b : SiF_4, d : CHCl_3$

۴) $a : HF, c : H_2O, d : SO_2$

۳) $b : SiH_4, c : OF_2, d : NH_3$

۱۹) کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

- ۱) از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن انسان را فلج می‌کند.
 ۲) ترکیبی پایدارتر از کربن دی‌اکسید و گازی بسیار سمی و کشنده است.
 ۳) گازی بی‌رنگ و سبک است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.
 ۴) میل ترکیبی آن با هموگلوبین، در مقایسه با اکسیژن، بیش از ۲۰۰ برابر است.

۲۰) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به شمار می‌آید.
 – در واکنش‌های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
 – در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می‌تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.
 – در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش‌های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب‌تر است.

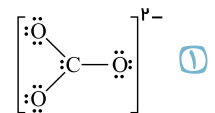
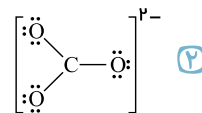
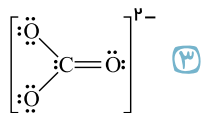
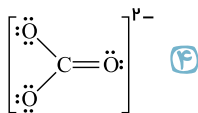
۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۱) ساختار یون کربنات به کدام صورت است؟



۲۲) کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) در ساختار لوویس مولکول $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.
 ۲) آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم همه عناصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.
 ۳) ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، متفاوت است.
 ۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون‌های NO_3^- و CN^- ، برابر است.

۲۳) کدام مورد درست است؟

- ۱) ساختار لوویس گونه‌های NO_2^- و Cl_2O ، مشابه است.
- ۲) در یون‌های SO_3^{2-} و NO_3^- ، اتم مرکزی، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- ۳) اگر فرمول شیمیایی یون پرمنگنات، MnO_4^x باشد، x با بار یون سولفات یکسان است.
- ۴) در یون‌های NH_4^+ و PCl_4^+ ، همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.

۲۴) اگر از سوختن کامل مخلوطی از گازهای متان و هیدروژن، 17.6 گرم گاز کربن‌دی‌اکسید و 46.8 گرم آب تشکیل شود، درصد جرمی اتم

هیدروژن در مخلوط گازی آغازی کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۲۳ ۱) ۵۲ ۲) ۳۲ ۳) ۲۵ ۴)

۲۵) کدام مورد درست است؟

- ۱) یک معادله موازنه‌شده، شمار مول‌های یا مولکول‌ها موردنیاز از واکنش‌دهنده(ها) برای انجام یک واکنش را نشان می‌دهد.
- ۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.
- ۳) معادله واکنش: $A_p(g) + \frac{1}{2} X_p(g) \rightarrow A_p X(g)$ ، یک معادله موازنه‌شده به شمار می‌آید.
- ۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.

۲۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اوزون در لایه‌های مختلف هواکره، عملکردی دوگانه دارد.
- در دمای $15^\circ C$ و فشار $1 atm$ ، اوزون مایع و اکسیژن گاز است.
- بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری، در طول روز تشکیل می‌شود.
- نحوه توزیع اوزون در لایه استراتوسفر، مشابه نحوه توزیع آن در لایه تروپوسفر است.

- ۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴)

۲۷) کدام مورد درست است؟

- ۱) گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.
- ۲) با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم مولکول‌های آن کمتر می‌شود.
- ۳) فاصله بین مولکول‌های یک نمونه گازی، تابعی از فشار وارد بر آن است.
- ۴) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز CO ، با حجم یک گرم گاز CO_2 ، برابر است.

۲۸) گازهای N_2 و O_2 در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر 0.125 گرم باشد، چند

گرم گاز NO (به‌عنوان تنها فراورده واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز NO با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز NO_2 در

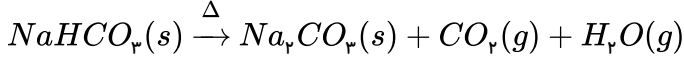
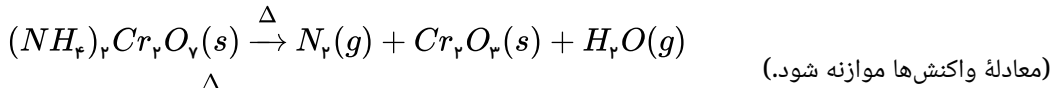
شرایط STP تشکیل می‌شود؟

($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱,۴۰۳,۷۵ ۱) ۱,۴۰۳,۷۵ ۲) ۲,۸۰۱,۸۷۵ ۳) ۱,۴۰۱,۸۷۵ ۴)

۲۹ اگر x گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ بر اثر گرما تجزیه شود، مجموع جرم گازهای تشکیل شده، با مجموع جرم گازهای تشکیل شده از تجزیه ۲۵٫۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات برابر می‌شود. x به تقریب برابر چند گرم است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1})$$



۲۳٫۴ (۴)

۱۸٫۶ (۳)

۱۱٫۷ (۲)

۹٫۳ (۱)

۳۰ در یک ظرف دربسته، مخلوطی شامل ۱٫۸ مول متانول و اتانول با اکسیژن به‌طور کامل سوزانده می‌شود. اگر حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن متانول ۰٫۴ حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP ، چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۶۵٫۷۶ و ۶۴٫۳ (۴)

۱۶۵٫۷۶ و ۳۵٫۷ (۳)

۶۲٫۷۲ و ۶۴٫۳ (۲)

۶۲٫۷۲ و ۳۵٫۷ (۱)

۳۱ کدام مورد درست است؟

- (۱) بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.
- (۲) در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فرآورده(ها) را تا حدود $200^\circ C$ سرد می‌کنند.
- (۳) نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایر خودرو، به تقریب برابر ۰٫۹۵ است.
- (۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

۳۲ غلظت یک نمونه محلول نمک MNO_3 برابر $170 ppm$ است. اگر شمار مول‌های نمک در ۳۰۰ گرم محلول آن، به تقریب، برابر

$$6 \times 10^{-4}$$

باشد، فلز M کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

^{108}Ag (۴)

^{39}K (۳)

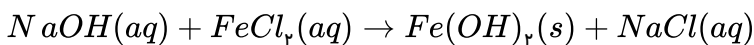
^{23}Na (۲)

7Li (۱)

۳۳ اگر به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید در آب با چگالی $1.2 g \cdot ml^{-1}$ ، ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به تقریب کدام است و ۱۰ میلی‌لیتر از محلول آغازین با چند گرم آهن (II) کلرید واکنش کامل می‌دهد؟

$$(H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$$

معادله واکنش موازنه شود



۷٫۶۲ و ۱۲٫۲ (۴)

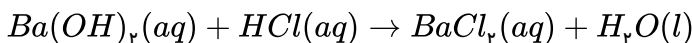
۳٫۸۱ و ۱۲٫۲ (۳)

۷٫۶۲ و ۱۰٫۹ (۲)

۳٫۸۱ و ۱۰٫۹ (۱)

۳۴ با توجه به واکنش داده شده، اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_2$ با غلظت $21375 ppm$ موجود باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مولار HCl برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،

$$(H = 1, O = 16, Ba = 137 : g \cdot mol^{-1})$$



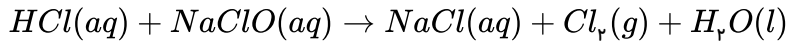
۱۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۶۲٫۵ (۲)

۳۷٫۵ (۱)

۳۵) اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول $NaClO$ با غلظت $18625ppm$ موجود باشد، چند میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار HCl برای واکنش کامل با آن (مطابق معادله زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود، $O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)



۶۲٫۵ ۴

۱۲۵ ۳

۳۷٫۵ ۲

۷۵ ۱

۳۶) اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۲ مولار، میلی لیتر آب اضافه شود، ۲۰ میلی لیتر از محلول حاصل می تواند ۱۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت مولار را خنثی کند.

۰٫۰۲۰۳۰۰ ۴

۰٫۰۱۰۳۰۰ ۳

۰٫۰۱۰۶۰۰ ۲

۰٫۰۲۰۶۰۰ ۱

۳۷) اگر A, D, M سه ماده غیرگازی شکل باشند و در واکنش: $A + D \rightarrow M + H_2O(l)$ ، یک محلول به یک مخلوط تبدیل شود، کدام مقایسه درباره انحلال پذیری این سه ماده، همواره درست است؟

$M > A, D$ ۴

$M < A, D$ ۳

$A > M > D$ ۲

$M < A < D$ ۱

۳۸) اگر از واکنش محلول دو ماده با مقدار بیش از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب از هر کدام، در شرایط مناسب، نمک نقره کلرید تشکیل شود، کدام مورد درست است؟

۱) غلظت این نمک در آب، تنها می تواند به غلظت یکی از واکنش دهنده ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

۲) حالت فیزیکی فرآورده مورد نظر، مانند حالت فیزیکی واکنش دهنده ها (در آغاز واکنش) است.

۳) با انجام واکنش، یک محلول سیر نشده از فرآورده مورد نظر تشکیل می شود.

۴) انجام این واکنش، نمونه ای از تبدیل یک محلول به یک مخلوط است.

۳۹) اگر ۷۵ گرم محلول سیر شده از یک نمک با دمای $75^\circ C$ را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیر شده در دمای $0^\circ C$ ، دارای 13.5 گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

-0.31 ۴

0.31 ۳

-0.17 ۲

0.17 ۱

۴۰) انحلال پذیری یک نمک در دماهای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان ۱۵ درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود.)

۸٫۹ ۴

۱۷٫۸ ۳

۳۰ ۲

۱۵ ۱

۴۱) انحلال پذیری یک نمک در دمای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد و با تغییر دما، ۱۰ درصد از نمک محلول، رسوب کند، تغییر دما، به تقریب، برابر با چند درجه سلسیوس بوده است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود.)

۳۷ ۴

۲۷ ۳

۱۷ ۲

۷ ۱

۴۲) کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف: روش تجربی، مناسب ترین روش تعیین انحلال پذیری ترکیب های یونی در آب است.

ب: نمودار «انحلال پذیری - دما» برای یک ترکیب یونی در آب، می تواند به صورت خطی نباشد.

پ: قانون هنری نشان می دهد تغییر فشار بر انحلال پذیری گازها با مولکول قطبی، نسبت به انحلال پذیری گازها با مولکول ناقطبی، تأثیر بیشتری دارد.

ت: هنگام انحلال اتانول در آب، سر قطبی حل شونده از یک سو و سر ناقطبی آن از سوی دیگر، با مولکول های آب پیوند می دهند.

«الف»، «ب» ۴

«الف»، «پ» ۳

«ب»، «ت» ۲

«پ»، «ت» ۱

۴۳ با توجه به ویژگی‌های مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، کدام مورد درست است؟

- ۱ تفاوت نیروی جاذبه موجود بین مولکول‌ها، مهم‌ترین عامل تفاوت نقطه جوش آنهاست.
- ۲ تفاوت در ساختار مولکولی، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده تفاوت نقطه جوش دو مولکول است.
- ۳ تفاوت شعاع اتمی و جرم مولی اتم‌های مرکزی، نقش بسزایی در تعیین تفاوت نقطه جوش دو مولکول دارد.
- ۴ تفاوت قطبیت دو مولکول، مانند تفاوت قطبیت مولکول‌های CO_2 و CS_2 است و نقشی در تعیین نقطه جوش آنها ندارد.

۴۴ اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ در اتم عنصرهای A, E, X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

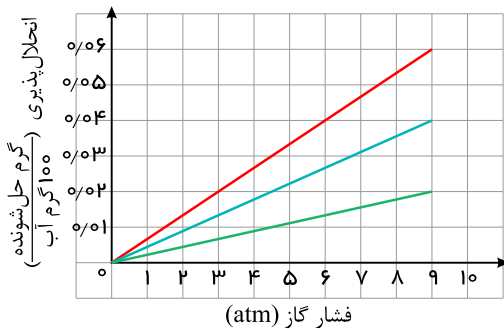
- ۱ نسبت شمار کاتیون(ها) به شمار آنیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش D و X با نسبت شمار آنیون(ها) به شمار کاتیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش E و X برابر است.
- ۲ تفاوت شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 0$ در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 1$ در یون پایدار D برابر ۴ است.
- ۳ تفاوت عدد اتمی عناصر E و D ، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.
- ۴ مولکول حاصل از واکنش A و X در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۴۵ با توجه به نقاط جوش مواد $Cl_2, Br_2, I_2, HF, HCl, HBr$ در فشار 1 atm ، کدام مورد درست است؟

- ۱ میزان گشتاور دوقطبی مولکول‌های جورهسته، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده روند تغییر نقطه جوش در آنهاست.
- ۲ عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های قطبی و عامل تعیین این روند در مولکول‌های ناقطبی، متفاوت است.
- ۳ روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های ناقطبی، مشابه روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های قطبی است.
- ۴ حالت فیزیکی دست‌کم دو ماده در دمای اتاق، مایع است.

۴۶ شکل زیر، تغییر انحلال‌پذیری سه گاز NO, N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار $\frac{a-b}{3}$ اتمسفر،

غلظت مولی گاز NO ، به تقریب، برابر 3.33×10^{-3} باشد، $a-b$ ، به تقریب، برابر چند اتمسفر است؟ ($O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) ، $N = 14$

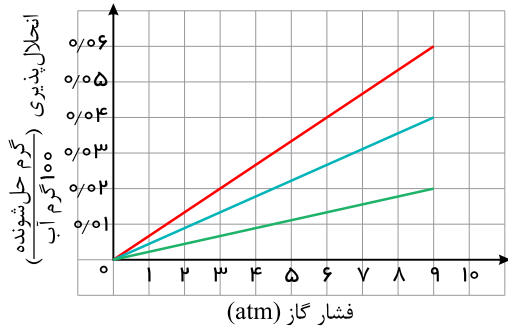


۶ ۴

۴,۵ ۳

۲ ۲

۱,۵ ۱



۴۷) شکل زیر، تغییر انحلال‌پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار $\frac{a+b}{2}$ اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز NO ، به تقریب برابر مقدار عددی انحلال‌پذیری گاز N_2 در فشار ۴٫۵ اتمسفر باشد، انحلال‌پذیری گاز O_2 در فشار $a+b$ اتمسفر کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۰۲۳ (۴)

۰٫۰۳۰ (۳)

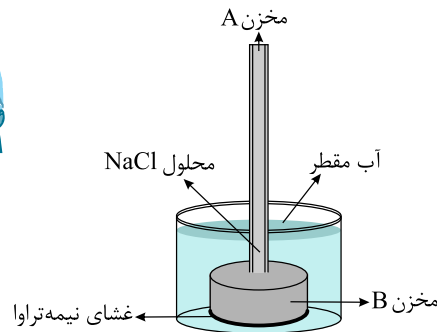
۰٫۰۳۵ (۲)

۰٫۰۴۰ (۱)

۴۸) کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می‌توان شیر را تغلیظ کرد.
- ۲) فرایند اسمز، خودبه‌خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه‌خودی است.
- ۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جداشده با غشای نیمه‌تراوا، برابر می‌شود.
- ۴) کیفیت آب می‌تواند بر مدت زمان استفاده مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۴۹) در شکل زیر، محلولی از سدیم کلرید با غلظت یک مولار (در مخزن A)، به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از حجم مشخصی از آب مقطر (در مخزن B) جدا شده است. چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟



- با گذشت زمان، غلظت نمک در مخزن A افزایش می‌یابد.
- فرایند انجام‌شده، اسمز وارونه نام دارد که در شیرین‌سازی آب دریا کاربرد دارد.
- با گذشت زمان، سطح آب در مخزن B تا جایی تغییر می‌کند که غلظت نمک در دو مخزن A و B برابر شود.
- اگر یک پیستون متحرک، روی سطح محلول مخزن A قرار گیرد، با گذشت زمان، به سمت پایین رانده خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخنامه تشریحی

از نزدیکی عجیب جرم دو ایزوتوپ ^{299}U ، ^{300}U که بگذریم! بریم سراغ محاسبه جرم اتمی میانگین: $F_v = 5$ $F_v = 3$ 1 2 3 4 5

$$\bar{M} = M_1 + (M_v - M_1) \times \frac{F_v}{100} + (M_v - M_1) \times \frac{F_v}{100}$$

$$= 277,9 + \underbrace{(299,9 - 277,9)}_2 \times \frac{5}{100} + \underbrace{(300 - 277,9)}_{22,1} \times \frac{3}{100} = 277,9 + 0,1 + 0,063 = 28,063$$

به جز مورد اول بقیه موارد درست هستند ← ^{235}U فراوان ترین نیست. 1 2 3 4 5

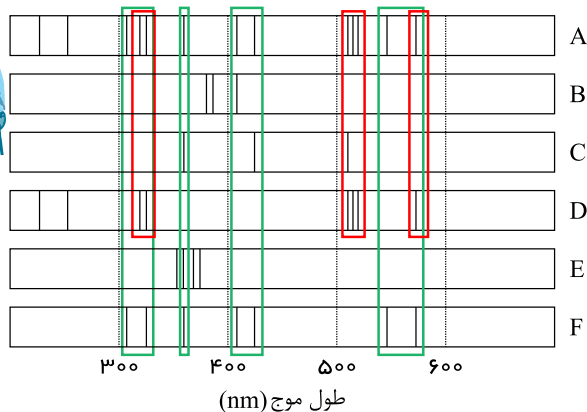
1 2 3 4 5

$$2,92gSF_n \sim 12,04 \times 10^{23} SF_n$$

$$\Rightarrow \frac{12,04 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{(32 + 19n)gSF_n}{1molSF_n} = 2,92gSF_n \Rightarrow n = \frac{50(2,92) - 32}{19} = 6$$

کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری از کالاهاست. 1 2 3 4 5

با توجه به تطابق زیر، فلزهای F و D در نمونه مخلوط فلزی وجود دارند. 1 2 3 4 5



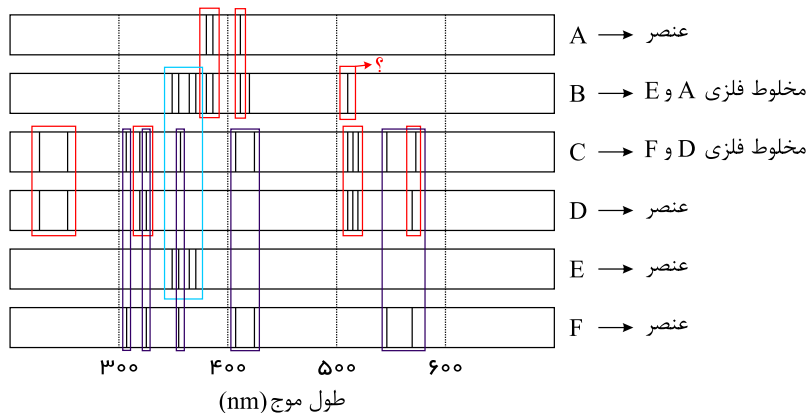
بررسی گزینه‌های نادرست: 1 2 3 4 5

گزینه ۲: رنگ شعله پتاسیم و نمک‌های آن مشابه است؛ پس با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، می‌توان رنگ شعله پتاسیم کلرید را پیش‌بینی کرد.

گزینه ۳: از یکسان بودن آنیون سازنده دو نمک، نمی‌توان از رنگ شعله یکی، رنگ شعله دیگری را پیش‌بینی کرد.

گزینه ۴: انرژی نور زرد (شعله سدیم) از انرژی نور قرمز (شعله نئون) بیشتر است.

با توجه به موارد مشخص شده در شکل زیر، C مخلوطی از دو عنصر فلزی D و F است. 1 2 3 4 5



A → عنصر

B → مخلوط فلزی A و E

C → مخلوط فلزی D و F

D → عنصر

E → عنصر

F → عنصر

گزینه ۱: B مخلوطی شامل عنصرهای فلزی A و E است؛ اما خط مشخص شده در شکل فوق در طیف نشری - خطی عنصرهای A و E مشاهده نمی‌شود! پس می‌توان نتیجه گرفت در مخلوط B، علاوه بر عنصرهای فلزی A و E عنصر دیگری نیز وجود دارد.
گزینه ۲: طیف نشری - خطی F، تنها مربوط به یک عنصر است.
گزینه ۳: طول موج خطوط ایجاد شده در طیف نشری - خطی عنصر E، کوتاه‌تر از طول موج خطوط ایجاد شده در طیف نشری - خطی عنصر A است؛ بنابراین الکترون‌های برانگیخته در اتم E هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

ترتیب پر شدن

	۴p	a	b	c	۶s	۴f	q	u	vs	y	z	۷p
نوع لایه	///	۵s	۴d	۵p	///	///	۵d	۶p	///	۵f	۶d	///
n	۴	۵	۴	۵	۶	۴	۵	۶	۷	۵	۶	۷
l	۱	۰	۲	۱	۰	۳	۲	۱	۰	۳	۲	۱
(n+1)	۵	۵	۶	۶	۶	۷	۷	۷	۷	۸	۸	۸

۱ ۲ ۳ ۴ ۹ عبارت‌های (پ، و، د، ت) درست هستند.

ابتدا عدد اتمی عنصر X را مشخص می‌کنیم:

$$Z = \frac{79 - 11}{2} = 34 \rightarrow {}_{34}X \rightarrow {}_{34}Se \Rightarrow \text{دوره ۴ گروه ۱۶}$$

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: لایه چهارم هیچ یک از عنصرهای دوره چهارم به‌طور کامل از الکترون پر نمی‌شود.

ب: دوره چهارم و گروه ۱۶

پ: سلنیم (Se) شبه‌فلزی با خواص شیمیایی مشابه با عنصرهای نافلزی (مثل S) است.

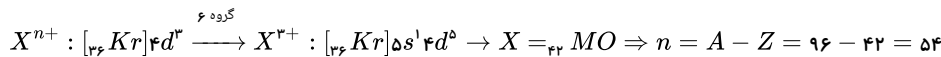
ت: حساب می‌کنیم:

$${}_{34}^{79}Se \rightarrow n = A - Z = 79 - 34 = 45$$

$${}_{35}^{80}D \rightarrow n = A - Z = 80 - 35 = 45$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰ عنصر X با Cr هم گروه است و در گروه ۶ قرار دارد.

عدد اتمی و شمار الکترون‌های نخستین عنصر واسطه دوره پنجم برابر $39 = 36 + 3$ است.



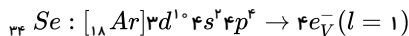
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ عبارت‌های (الف، و، پ، ت) درست هستند.

دومین فلز قلیایی، سدیم (${}_{11}Na$) است.

$$\begin{cases} n + p = 79 \\ n - p = 11 \end{cases} \Rightarrow n = 45, p = 34 \Rightarrow Se \text{ (شبه‌فلز)}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

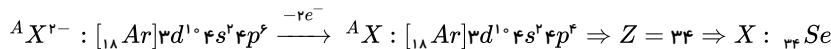
ب:



ت: عنصری با عدد اتمی ۳۴ در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ عنصر نافلزی که می‌تواند هم الکترون بگیرد و هم الکترون بگذارد، گوگرد S است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳ عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ ، مربوط به زیرلایه ۴p است که طبق گفته سؤال این زیرلایه دارای ۶ الکترون است.



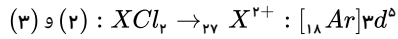
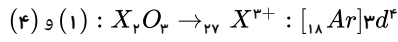
$$\begin{cases} n - e^- = 9 \Rightarrow n = 45 \xrightarrow{Z=34} A = n + p = 79 \\ e^-_{X^{2-}} = 36 (*) \end{cases}$$

عنصر X یا همان Se همانند عنصر S، متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

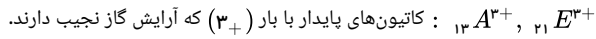
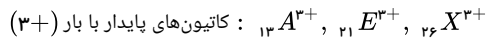
$$\left. \begin{aligned} & {}_{28}Ni \text{ با } X \text{ هم‌دوره بودن} \rightarrow \text{شماره دوره } X = 4 \\ & {}_{33}Tc \text{ با } X \text{ هم‌گروهی} \rightarrow \text{شماره گروه } X = 4 + 3 = 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow {}_{27}Co : [{}_{18}Ar]3d^7 4s^2$$

بررسی گزینه‌ها:



بنابراین گزینه ۴، درست است.

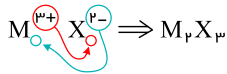
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵



عصر M می‌تواند آلومینیم ($13 Al$) از گروه ۱۳ جدول دوره‌ای باشد که کاتیون Al^{3+} را تشکیل می‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: خیرا ببینید:



گزینه ۳: با توجه به بار آنیون X^{2-} ، تفاوت عدد اتمی عنصر X با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره‌اش برابر ۲ است.

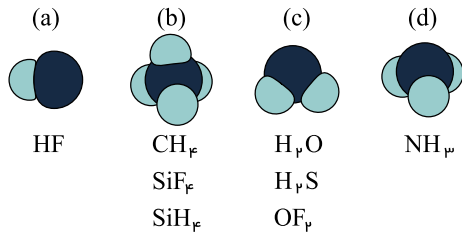
گزینه ۴: X عنصری از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است و آرایش الکترونی آن به $ns^2 np^4$ ختم می‌شود که بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم عنصر X نیز محسوب می‌شود. بنابراین نسبت

$$\frac{e_{(l=0)}^-}{e_{(l=1)}^-} \text{ در بیرونی‌ترین لایه الکترونی آن برابر } \frac{1}{2} = \frac{2}{4} \text{ است.}$$

با توجه به فرمول‌های داده‌شده، جواب گزینه ۴ صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

فرمول	۲	فرمول	۱	
آلومینیم سولفات	$Al_2(SO_4)_3$	$NaHCO_3$	سدیم هیدروژن کربنات	۱
$MgSO_4$	منیزیم سولفات	Sc_2O_3	اسکاندیم اکسید	۲
KNO_3	پتاسیم نیترات	AlP	آلومینیم فسفید	۳
Li_2S	لیتیم سولفید	$Ba_3(PO_4)_2$	باریم فسفات	۴

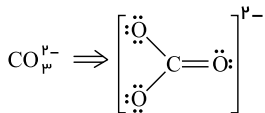
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸



کربن مونوکسید ناپایدارتر و واکنش‌پذیرتر از کربن دی‌اکسید است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

هر ۴ مورد درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

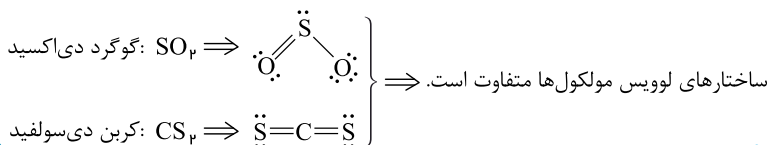
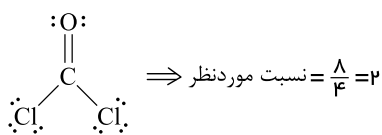
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



به عنوان مثال آرایش الکترون نقطه‌ای هلیوم و نئون از گروه ۱۸ به ترتیب به صورت He و Ne است که مشابه هم نیستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

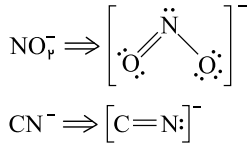
بررسی گزینه‌های درست:

گزینه ۱:



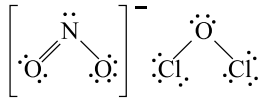
گزینه ۳:

گزینه ۴:

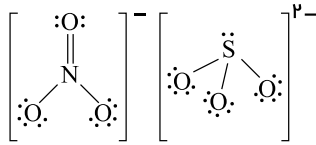


۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳ بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱:

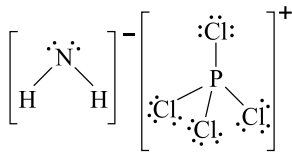


گزینه ۲:



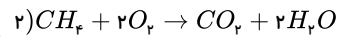
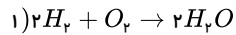
گزینه ۳: فرمول یون‌های پرمنگنات و سولفات به ترتیب به صورت MNO_4^- و SO_4^{2-} است.

گزینه ۴:



همه اتم در هر دو یون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴



ابتدا گرم آب تولیدشده در واکنش (۲) را حساب می‌کنیم:

$$?g\text{H}_2\text{O} = ۱۷,۶g\text{CO}_2 \times \frac{۱\text{molCO}_2}{۴۴g\text{CO}_2} \times \frac{۲\text{molH}_2\text{O}}{۱\text{molCO}_2} \times \frac{۱۸g\text{H}_2\text{O}}{۱\text{molH}_2\text{O}} = ۱۴,۴g\text{H}_2\text{O}$$

پس در واکنش اول $۳۲,۴ - ۱۴,۴ = ۴۶,۸$ گرم آب تولید شده است و داریم:

$$?g\text{H}_2 = ۳۲,۴g\text{H}_2\text{O} \times \frac{۱\text{molH}_2\text{O}}{۱۸g\text{H}_2\text{O}} \times \frac{۲\text{molH}_2}{۳\text{molH}_2\text{O}} \times \frac{۲g\text{H}_2}{۱\text{molH}_2} = ۳,۶g\text{H}_2$$

برای متان در مخلوط اولیه داریم:

$$?g\text{H} = ۱۴,۴g\text{H}_2\text{O} \times \frac{۱\text{molH}_2\text{O}}{۱۸g\text{H}_2\text{O}} \times \frac{۴\text{molH}}{۲\text{molH}_2\text{O}} \times \frac{۱g\text{H}}{۱\text{molH}} = ۱,۶g\text{H}$$

$$\rightarrow ?g\text{CH}_4 = ۱,۶g\text{H} \times \frac{۱۶g\text{CH}_4}{۴g\text{H}} = ۶,۴g\text{CH}_4$$

بنابراین درصد جرمی اتم هیدروژن در مخلوط گازی آغازین برابر است با:

$$\text{H درصد جرمی} = \frac{۳,۶ + ۱,۶}{۳,۶ + ۶,۴} \times ۱۰۰ = \frac{۵,۲}{۱۰} = ۵۲\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: در یک واکنش، شمار مولکول‌ها در دو سمت معادله واکنش الزاماً برابر نیست!

گزینه ۳: در یک معادله موازنه شده، ضریب کسری و غیر صحیح مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: قطعاً شیمیایی است نه فیزیکی!

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶ به جز مورد چهارم، بقیه موارد درست‌اند.

مورد اول: اوزون در لایه استراتوسفر نقش مثبت و در لایه تروپوسفر نقش منفی دارد.

مورد دوم: در دما و فشار داده شده، اوزون مایع و اکسیژن به حالت گاز است. توجه داریم که نقطه جوش اوزون به دلیل قطبی بودن و جرم مولی بیشتر، بالاتر از اکسیژن است.

مورد سوم: انرژی فعال‌سازی واکنش تولید اوزون تروپوسفری توسط نور خورشید تامین می‌شود، بنابراین اوزون تروپوسفری در طول روز تشکیل شده و غلظت آن در طول شب ثابت باقی می‌ماند.

مورد چهارم: اوزون در لایه استراتوسفر در لایه اوزون تجمیع شده ولی تقریباً در تمام لایه تروپوسفر اوزون تولید می‌شود.

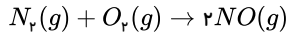
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: مایع‌ها حجم معینی دارند.

گزینه ۲: با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم نمونه گازی کمتر می‌شود نه حجم مولکول‌های گاز!

گزینه ۴: در دما و فشار ثابت، حجم یک مول گاز CO با حجم یک مول گاز CO_۲ برابر است.

قسمت اول: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸)

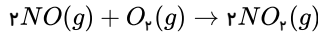


هر مول N_۲ (معادل ۲۸ گرم) با یک مول O_۲ (معادل ۳۲ گرم) به طور کامل واکنش می‌دهد. بنابراین به ازای تولید ۲ مول گاز NO، اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر ۴ = ۳۲ - ۲۸ گرم است.

۴g (اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها) ~ ۲mol NO

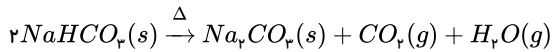
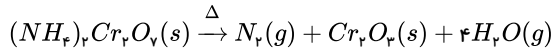
$$\Rightarrow \frac{\text{اختلاف } ۰,۱۲۵}{۴} = \frac{xgNO}{۲ \times ۳۰} \Rightarrow x = \frac{۲ \times ۳۰}{۴ \times ۸} = \frac{۱۵}{۸} = ۱,۸۷۵gNO$$

قسمت دوم:

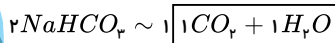


$$2NO \sim 2NO_2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{8}gNO}{2 \times \frac{30}{8}} = \frac{xLNO_2}{2 \times 22,4} \Rightarrow x = \frac{22,4 \times 2}{32} = \frac{5,6 \times 2}{8} = 0,7 \times 2 = 1,4LNO_2$$

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۹)



ابتدا مجموع جرم گازهای حاصل از تجزیه NaHCO_۳ را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow \frac{25,2gNaHCO_3}{2 \times 84} = \frac{y g gas}{1(44) + 1(18)} \Rightarrow y = 9,3g gas$$

اکنون می‌توان x را به دست آورد:



$$\Rightarrow \frac{xg(NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \times 252} = \frac{9,3g gas}{1(28) + 4(18)} \Rightarrow x = 23,436g(NH_4)_2Cr_2O_7$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۳۰)



اگر شمار مول‌های متانول و اتانول را به ترتیب برابر x و y مول در نظر بگیریم؛ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x \text{ mol } CH_3OH \sim x \text{ mol } CO_2 \\ y \text{ mol } C_2H_5OH \sim 2y \text{ mol } CO_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{حاصل از سوختن متانول } CO_2}{\text{حاصل از سوختن اتانول } CO_2} = \frac{x}{2y} = 0,4 \Rightarrow x = 0,8y (*)$$

از طرفی مجموع شمار مول‌های متانول و اتانول برابر ۱,۸ مول است:

$$x + y = 1,8 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} x = 0,8 \text{ mol } CH_3OH \\ y = 1 \text{ mol } C_2H_5OH \end{cases}$$

قسمت اول:

$$\%m(CH_3OH) = \frac{0,8(32)}{0,8(32) + 1(46)} \times 100 \approx \%35,7$$

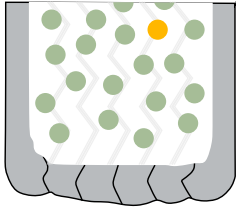
قسمت دوم: آب در شرایط STP به صورت مایع است؛ پس فقط CO_۲ در ظرف واکنش وجود خواهد داشت:

$$V_{(gas)} = \underbrace{(x + 2y)}_{2,8} \text{ mol } CO_2 \times \frac{22,4L gas}{1 \text{ mol gas}} = 67,72L gas$$

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۱)

گزینه ۲: دمای مخلوط واکنش را تا ۴۰ - °C سرد می‌کنند.

گزینه ۳:



$$\frac{\%m_{N_2}(Air)}{\%m_{N_2}(تایر)} = \frac{78}{95} \neq 0.95$$

- ۹۵% نیتروژن
- ۵% اکسیژن

گزینه ۴: گاز نیتروژن، کاربردهای صنعتی فراوانی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

$$n = \frac{m}{M_w} \rightarrow M_w(MNO_3) = \frac{(300 \times \frac{170}{100})gMNO_3}{6 \times 10^{-4}} = 85g \cdot mol^{-1}$$

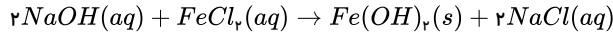
$$M_{(M)} + 1(14) + 3(19) = 85 \rightarrow M_{(M)} = 23g \cdot mol^{-1} \rightarrow Na$$

قسمت اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

$$m_{NaOH} = 500mL \times \frac{1.2g}{1mL} \times \frac{20}{100} = 120gNaOH$$

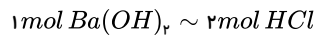
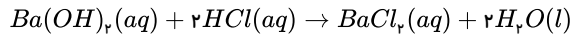
$$\Rightarrow \%NaOH = \frac{120g}{(500(1.2) + 500)g} \times 100 \approx \%10.9$$

قسمت دوم:



$$2NaOH \sim 1FeCl_3 \Rightarrow \frac{10 \times 1.2 \times \frac{20}{100}}{2 \times 40} = \frac{xgFeCl_3}{1 \times 127} \Rightarrow x = 3.81gFeCl_3$$

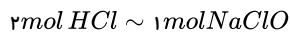
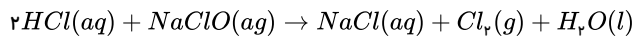
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴



$$\Rightarrow \frac{200ml \times \frac{1g}{1mL} \times \frac{21375}{100}}{1 \times 171} = \frac{0.4mol L^{-1} \times V(L)}{2}$$

$$V = \left(\frac{21375}{100 \times 171} \right) L \times \frac{1000mL}{1L} \rightarrow V = \frac{21375}{171} = \frac{17100 + 4275}{171} > 100 \Rightarrow \text{گزینه ۴}$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵



$$\frac{200mL \times \frac{1g(\text{محلول})}{1mL} \times \frac{18625g}{100g \text{ محلول}}}{1 \times 74.5} = \frac{0.8mol \cdot L^{-1} \times VLHCl(aq)}{2}$$

$$\Rightarrow V = 0.125L \rightarrow V = 125mLHCl(aq)$$

یکایک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

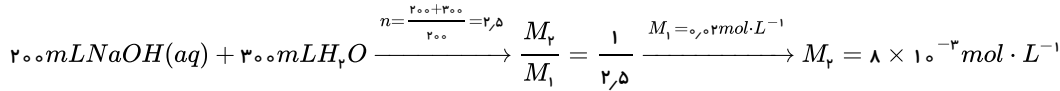
گزینه‌های ۱، ۲ و ۳: اگر ۶۰۰ میلی آب مقطر به محلول سود افزوده شود:

$$200mLNaOH(aq) + 600mLH_2O \xrightarrow{n = \frac{200+600}{200} = 4} \frac{M_r}{M_1} = \frac{1}{4} \xrightarrow{M_1 = 0.2mol \cdot L^{-1}} M_r = 5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow 1molNaOH \sim 1molHCl \xrightarrow{n_1 = n_r} 5 \times 10^{-3} \times 20 = M_{(HCl)} \times 10 \Rightarrow M_{(HCl)} = 0.1mol \cdot L^{-1}$$

تا همین جا درستی گزینه ۲، ثابت می‌شود؛ در ادامه گزینه‌های ۳، ۴ و ۵ را نیز بررسی می‌کنیم:

گزینه‌های ۳، ۴ و ۵: اگر ۳۰۰ میلی آب مقطر به محلول سود افزوده شود:



$$\Rightarrow 1 \text{ mol NaOH} \sim 1 \text{ mol HCl} \xrightarrow{n_1 = n_2} 8 \times 10^{-3} \times 20 = M_{(\text{HCl})} \times 10 \Rightarrow M_{(\text{HCl})} = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷
بر اثر انجام واکنش، محلول به مخلوط تبدیل می‌شود. از این گزاره نتیجه می‌شود که مواد A و D در یکدیگر حل می‌شوند و بر اثر واکنش محلول آنها، رسوب M تشکیل می‌شود که انحلال‌پذیری ناچیزی در آب دارد. بنابراین مقایسه انحلال‌پذیری D و A، همواره درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸
نمک نقره کلرید به صورت رسوب ته‌نشین می‌شود و محلول‌های همگن ابتدایی را به یک مخلوط (محلول + رسوب) تبدیل می‌کند.
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

$$\theta = 75^\circ \text{C} \rightarrow m_{\text{محلول}} = 75 \text{ g} \rightarrow m_{\text{نمک}} = 25 \text{ g} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \text{ g} \Rightarrow S = 50(25 \times 2)$$

$$\theta = 0^\circ \text{C} \rightarrow m_{\text{محلول}} = 50 \text{ g} \quad m_{\text{نمک}} = 13.5 \text{ g} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 36.5 \text{ g}$$

$$S = \frac{13.5 \times 100}{36.5} \approx 37$$

$$\text{معادله: } S = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \theta + S_0 = \frac{50 - 37}{75 - 0} \theta = 0.17 \theta$$

S از ما خواسته نشده لازم نیست به دست آوریم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰
ابتدا با استفاده از جرم، چگالی و غلظت مولار محلول، مقدار حل‌شونده موجود در محلول را به دست می‌آوریم:

$$250 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.25 \text{ L} \xrightarrow{M = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} n = 2 \times 0.25 = 0.5 \text{ mol} \xrightarrow{\times \frac{110 \text{ g}}{1 \text{ mol}}} \text{نمک } 55 \text{ g}$$

$$250 \text{ g محلول} \begin{cases} 55 \text{ g نمک} \\ 250 - 55 = 195 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases} \rightarrow \text{جرم رسوب} = 195 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{\frac{15}{60}(135 - 125)}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 4.875 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم نمک محلول}} \times 100 = \frac{4.875}{55} \times 100 \approx 8.9\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱
ابتدا معادله انحلال‌پذیری نمک را به دست می‌آوریم:

$$(a) \text{ شیب} = \frac{25 - 35}{70 - 10} = \frac{-10}{60} = -\frac{1}{6} \text{ g} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$S = a\theta + b \xrightarrow{10^\circ \text{C}} 35 = -\frac{1}{6}(10) + b \Rightarrow b = 36.67$$

$$\Rightarrow S = -\frac{1}{6}\theta + 36.67$$

در ادامه انحلال‌پذیری نمک را در دمای اولیه و ثانویه به دست می‌آوریم:

$$\text{محلول } 0.25 \text{ L} = \text{محلول } 250 \text{ mL} = \text{محلول } 250 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ g محلول}}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.25 \text{ L} = 0.5 \text{ mol} \xrightarrow{\times \frac{110 \text{ g}}{1 \text{ mol}}} m = 55 \text{ g نمک}$$

$$250 \text{ g محلول} \begin{cases} 55 \text{ g نمک} \\ 195 \text{ g آب} \end{cases} \Rightarrow S_1 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{55 \text{ g نمک}}{195 \text{ g H}_2\text{O}} \approx 28.2 \xrightarrow{-10\%} S_2 \approx 25.4$$

$$\left. \begin{aligned} (1) \text{ حالت } S_1 = 28.2 \Rightarrow 28.2 = -\frac{\theta_1}{6} + 36.67 \Rightarrow \theta_1 \approx 50.8^\circ \text{C} \\ (2) \text{ حالت } S_2 = 25.4 \Rightarrow 25.4 = -\frac{\theta_2}{6} + 36.67 \Rightarrow \theta_2 \approx 67.8^\circ \text{C} \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta\theta \approx 17^\circ \text{C}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲
عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

(الف) روش تجربی مناسب‌ترین روش و استفاده از معادله انحلال‌پذیری روش تقریبی تعیین انحلال‌پذیری ترکیب‌های یونی در آب است.

(ب) برای مثال نمودار انحلال‌پذیری - دما ترکیب KNO_3 غیرخطی است.

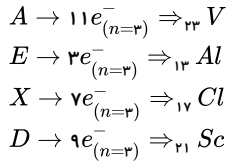
(پ) تنها در صورتی که جرم مولی دو ماده نزدیک به هم باشد، این عبارت صحیح است.

(ت) سرناقظی اتانول (یعنی گروه اتیل)، با مولکول‌های آب پیوند نمی‌دهد.

۴۳) مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید دارای ساختارهای مولکولی مشابه هستند. از طرفی اگرچه جرم مولکولی H_2S بیشتر از جرم مولکولی H_2O است؛ اما مولکول‌های آب به دلیل توانایی در برقراری پیوندهای هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارند.

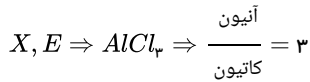
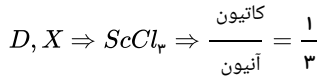
ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)	حالت فیزیکی ($25^\circ C$)	نقطه جوش ($^\circ C$)
آب	H_2O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴

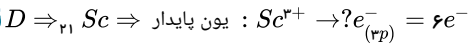
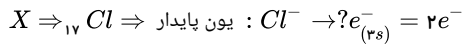


بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱:



گزینه ۲:



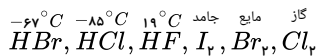
$$\Rightarrow \text{اختلاف مورد نظر} = 6 - 2 = 4$$

گزینه ۳:

$$\begin{cases} Z_D - Z_E = 21 - 13 = 8 \\ Z_A - Z_X = 23 - 17 = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

گزینه ۴: X و A به ترتیب فلز و نافلزند و ترکیب حاصل از واکنش آنها یونی است نه مولکولی!

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: گشتاور دوقطبی مولکول‌های جورهمسته تقریباً برابر صفر است و میزان گشتاور دوقطبی این دسته از مولکول‌ها ملاک مناسبی برای بررسی روند تغییر نقطه جوش نیست.

گزینه ۲ و ۳: در مواد با مولکول‌های قطبی عواملی همچون میزان قطبیت، جرم مولی، وجود پیوند هیدروژنی و ... تأثیرگذار است، اما در مواد با مولکول‌های ناقطبی تنها عامل جرم مولی بر نیروهای وان‌دروالس و نقطه جوش تأثیرگذار است.

گزینه ۴: تنها حالت فیزیکی Br_2 در فشار $1 atm$ ، مایع است.

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴

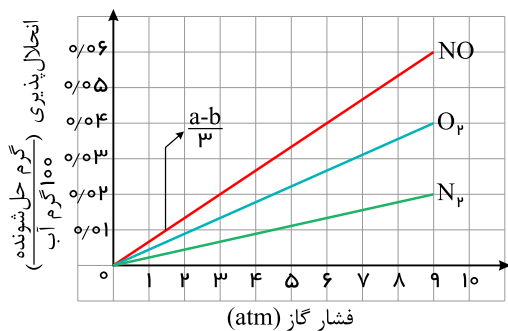
ابتدا با استفاده از غلظت گاز NO ، انحلال‌پذیری NO را به دست می‌آوریم:

$$3,23 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \times \frac{100}{1000} L \times \frac{30 g NO}{1 mol NO} = 0,097 g NO$$

در فشار $\frac{a-b}{3}$ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز NO برابر $0,097$ است.

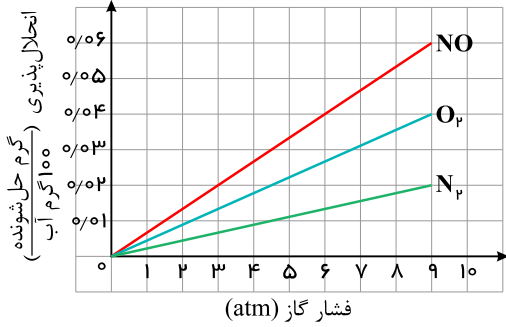
در نتیجه با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$\frac{a-b}{3} = 1,5 \Rightarrow a-b = 4,5$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

با توجه به نمودار انحلال پذیری N_p در فشار ۴٫۵ اتمسفر حدود $\frac{0.01g}{100gH_2O}$ است.



$$\Rightarrow NO \text{ مولی } = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \xrightarrow{V=0.1L} n_{NO} = 10^{-3} \text{ mol} \xrightarrow{\times \frac{30gNO}{1mol}} S_{NO} = 0.03$$

با توجه به نمودار

$$\rightarrow \frac{a+b}{2} = 4.5 \Rightarrow a+b = 9 \Rightarrow \text{در فشار ۹ اتمسفر } O_p \text{ انحلال پذیری } = 0.04 \frac{g}{100gH_2O}$$

در فرایند اسمز، غلظت حل شونده در یک سمت غشای نیمه تراوا کمتر از غلظت آن در سوی دیگر غشای نیمه تراوا خواهد بود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

همه عبارات نادرست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

بررسی همه عبارات ها:

عبارت اول: با گذشت زمان، غلظت نمک در مخزن حاوی آن (A)، کاهش می یابد.

عبارت دوم: فرایند انجام شده، اسمز است نه اسمز معکوس یا وارونه!

عبارت سوم: خیر! مولکول های آب تا جایی از غشای نیمه تراوا عبور می کنند که غلظت مولکول های آب در دو سمت غشاء نیمه تراوا یکسان شود نه غلظت نمک!

عبارت چهارم: مولکول های آب بر اثر گذر زمان، از غشاء نیمه تراوا، از مخزن B به مخزن A می روند. با افزایش حجم و در نتیجه ستون مخزن A اگر پیستون متحرکی روی سطح محلول A وجود داشته باشد، به بیرون یا بالا رانده می شود.

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
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴

۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴

۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴