



نسل جدید
آزمون‌های
آزمایشی
آپ



پاسخ نامه تشریحی شخصی سازی شده



شبهه ترین سوالات به زیست کنکور



ثبت نام و راه های ارتباطی

 @alplandd  ۰۹۹۱۰۲۱۹۵۰۱  www.alpland.ir



FA

F A

last seen recently



صورت طبقه بندی شده

https://t.me/andishe_gh/40029

4. آزمون های شبه نهایی

https://t.me/andishe_gh/38748

5. جمع بندی ریاضی ۳ تجربی ویژه امتحانات نهایی

https://t.me/andishe_gh/38988

16:00 ✓✓

August 16

F A Fri at 23:08

۱۳۸۶ سال تولد: زن جنسیت: کرمان و بخش محل تولد: کرمان

بازی

علوم تجربی ۱ وضعیت: حاضر

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
۱۱.۱۲	۶۰.۰۰	۴۲.۸۶	۵۷.۷۸	۵۴.۰۸

ل آزمون اختصاصی (کنکور) ۹۴۸۴

نمره کل سابقه تحصیلی (پس از دریافت از آموزش و پرورش) ...

تجربی

22:42

سلام و عرض ادب خدمت شما استاد گرانقدر، بخشی از این نتیجه و کارنامه مرهون زحمات حضرتعالی و استفاده از کانال بسیار عالی شما بود. آرزوی خوشبختی و سعادت دنیا و آخرت برای شما و خانواده محترمتان را دارم. 🙏🙏

22:44



Message





آزمون‌های تک‌درس شیمی اپکس

برگزارکننده: آموزشگاه آنلاین اپکس و مهندس مسعود جعفری

✎ مؤلف کتاب‌های شیمی نشر الگو (موج آزمون شیمی پایه و شیمی دوازدهم، جامع شیمی تیتانیم، جامع مسأله شیمی و ...)

✎ گزینشگر و طراح سؤال آزمون قلم‌چی سال دوازدهم تجربی و آزمون مدارس برتر

✎ دبیر شیمی کنکور دبیرستان انرژی اتمی تهران

دفترچه شماره (۱) - سؤال‌های تستی

ویژه دانش‌آموزان پایه یازدهم

۱۹ شهریور ۱۴۰۴

آزمون شماره (۱)

۲۵ سؤال از صفحه ۱ تا ۲۹ کتاب درسی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
شیمی یازدهم	۲۵	۱	۲۵	۳۵

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

تلگرام: [apexonlineir](https://www.telegram.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.telegram.me/masoudJafarishimi)



۱. کدام مورد نادرست است؟

- ۱) امروزه میزان مصرف فلزها نسبت به سوخت‌های فسیلی بیشتر و نسبت به مواد معدنی، کمتر است.
- ۲) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه‌ی میان خواص مواد و عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
- ۳) پیشرفت صنعت الکترونیک به اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
- ۴) ارتباط برقرار کردن میان داده‌های به‌دست آمده از عنصرها، مهم‌تر از ویژگی‌های خود عنصرها است.

۲. درباره‌ی عنصرهای جدول تناوبی، کدام مورد درست است؟

- ۱) اگر عنصری با عدد اتمی X ، یک گاز نجیب باشد، عنصری با عدد اتمی $X-2$ نیز می‌تواند یک گاز بی‌اثر محسوب شود.
- ۲) در دوره‌ی سوم جدول تناوبی همانند دوره‌ی چهارم، تعداد عناصری با خاصیت فلزی، بیشتر از تعداد عناصری با خاصیت نافلزی است.
- ۳) عنصرهایی که در آرایش الکترونی آن‌ها، زیرلایه‌ی p در حال پر شدن است، به‌یقین شکننده بوده و رسانای قوی جریان برق نیستند.
- ۴) با صرف نظر از گازهای نجیب، در میان عناصر هم‌دوره، اختلاف عدد اتمی واکنش‌پذیرترین نافلز با عدد اتمی نافلزی با کمترین واکنش‌پذیری، حداکثر برابر ۳ است.

۳. اگر آرایش الکترونی آنیون عنصر X ، به زیرلایه‌ی $3p^6$ ختم شود، کدام مورد درباره‌ی آن درست است؟

- ۱) اگر عدد اتمی آن فرد باشد، ممکن است بیشترین شعاع اتمی را در دوره‌ی مربوط به‌خود داشته باشد.
- ۲) عنصر هم‌دوره‌ی قبلی عنصر X ، ممکن است با تشکیل کاتیون، به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون برسد.
- ۳) به‌یقین حداقل نیمی از حداکثر ظرفیت زیرلایه‌ی $n = 3$ و $l = 1$ در آن، از الکترون اشغال شده است.
- ۴) اگر در جدول تناوبی، نسبت عدد اتمی عنصر پایینی آن به عدد اتمی این عنصر، برابر $2/125$ باشد، عنصر X ، اولین نافلز دوره‌ی خود محسوب می‌شود.

۴. کدام مورد جمله‌ی زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«عنصر اصلی سازنده‌ی سلول‌های خورشیدی، یک است که واکنش‌پذیری نسبت به کربن داشته و در فرایند تهیه‌ی آن، گاز وارد اتمسفر می‌شود.»

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ۱) فلز - کمتری - کربن مونوکسید | ۲) فلز - بیشتری - کربن دی‌اکسید |
| ۳) شبه‌فلز - کمتری - کربن دی‌اکسید | ۴) شبه‌فلز - کمتری - کربن مونوکسید |

۵. کدام موارد درست است؟

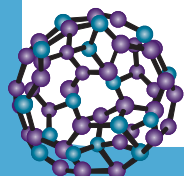
الف: روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای روی و نیکل به‌صرفه نیست.

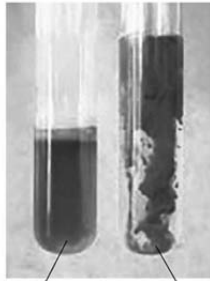
ب: در دوره‌ی سوم جدول تناوبی، کمترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی، میان دو نافلز وجود دارد.

پ: فلز طلا، رسانایی الکتریکی خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند و به‌کندی با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.

پ: در واکنش ترمیت، اکسیدی از آهن استفاده می‌شود که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در آن، برابر یک است.

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





رسوب قرمز رسوب سبز

۶. با توجه به شکل زیر که به فرایند تولید هیدروکسیدهای فلز آهن مربوط است، کدام مورد درست است؟

(۱) پس از تکمیل واکنش سمت چپ، محلول بی‌رنگ اولیه، کدر می‌شود.

(۲) در آرایش الکترونی کاتیون آهن در لوله سمت راست، یک زیرلایه نیم‌پر مشاهده می‌شود.

(۳) کاتیون موجود در رسوب سمت چپ، همان کاتیونی است که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

(۴) در لوله سمت راست، واکنش: $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq})$ انجام می‌شود.

۷. اگر ۴/۰ مول از فلز X در واکنش با یون سولفید، ترکیبی به جرم ۶۰ گرم تشکیل دهد، کدام مورد درباره فلز X درست است؟ ($\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40, \text{Ga} = 70 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) متعلق به دسته p جدول تناوبی است و با دو عنصر شبه‌فلزی، هم‌دوره است.

(۲) خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی با عنصر هم‌دوره بعدی خود در جدول تناوبی دارد.

(۳) برخلاف عنصر هم‌گروه پایینی و بالایی خود، با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

(۴) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن، با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده سه عنصر دوره چهارم، برابر است.

۸. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آرایش الکترونی فشرده کاتیون Zn^{2+} به صورت است که همانند آرایش آرایش الکترونی یون +۱ فلز

..... بوده که در گروه جدول تناوبی قرار دارد.»

(۱) $\text{Cu} - [\text{Ar}]3d^1$ - یازدهم

(۲) $\text{Ga} - [\text{Ar}]3d^1$ - سیزدهم

(۳) $\text{Ga} - [\text{Ar}]3d^1 4s^2$ - سوم

(۴) $\text{Cu} - [\text{Ar}]3d^1$ - نهم

۹. در اثر حرارت دادن مقدار معینی سدیم آزید (NaN_3)، مطابق واکنش موازنه نشده زیر، گاز نیتروژن آزاد می‌شود:



اگر از تجزیه ۱۳۰ گرم سدیم آزید در شرایط STP، ۶۰/۴۸ لیتر گاز نیتروژن به دست آید، بازده واکنش چند درصد

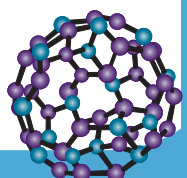
است؟ ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰

(۲) ۷۵

(۳) ۸۰

(۴) ۹۰





۱۰. اگر در ترکیب یونی حاصل از نافلز A و فلز واسطه B، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون، برابر ۱ و شمار الکترون‌های کاتیون در این ترکیب، ۸ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های آنیون باشد، کدام مورد درست است؟ (هر دو یون، به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.)

(۱) در آرایش الکترونی هر دو عنصر، زیرلایه‌ای نیم‌پر مشاهده می‌شود.

(۲) اختلاف شماره دوره دو عنصر، برابر نسبت عدد اتمی عنصر B به عدد اتمی عنصر A است.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر B، برابر ۱۳ است.

(۴) اگر در شرایط یکسان، به جای فلز B، عنصر ${}_{11}X$ با عنصر A واکنش دهد، واکنش با شدت کمتری انجام خواهد شد.

۱۱. توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن درست است؟ «عنصری از دسته d جدول تناوبی که شمار الکترون‌های لایه سوم آن، نصف عدد اتمی اولین عنصر گروه ۸ جدول تناوبی عنصرها است و تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن، با شمار الکترون‌های ظرفیت واکنش پذیرترین فلز برابر است.»

(۱) در یونی از آن که بار الکتریکی برابر ۲+ است، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ای با $n + l = 5$ ، عددی فرد است.

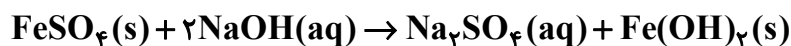
(۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیت نافلز جامد و زردرنگ جدول تناوبی، برابر است.

(۳) شمار زیرلایه‌های پر شده در ساختار اتم آن، یک واحد از شمار این زیرلایه‌ها در اولین فلز دوره چهارم، بیشتر است.

(۴) مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ در آن، برابر عدد اتمی یک فلز قلیایی خاکی است.

۱۲. به حجم مشخصی محلول سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۰۱ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت ۱۳۲۰ ppm، ۸ گرم آهن (II) سولفات با خلوص ۹۵ درصد اضافه می‌کنیم تا واکنش پایان یابد. چند لیتر محلول سدیم هیدروکسید در واکنش

شرکت کرده است؟ (محلول بازی بر ناخالصی اثر ندارد و $H=1, O=16, Na=23, S=32, Fe=56$ g.mol⁻¹)



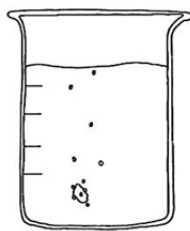
۰/۵ (۴)

۱ (۳)

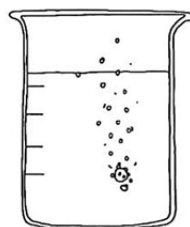
۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳. با توجه به شکل زیر که به واکنش سه فلز قلیایی اول جدول تناوبی با آب مربوط است، کدام مورد درست است؟ (شرایط انجام واکنش‌ها را یکسان در نظر بگیرید.)



(A)



(B)



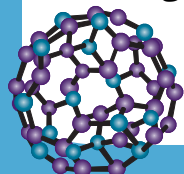
(C)

(۱) تمایل اتم C برای تبدیل شدن به کاتیون C^+ ، کمتر از تمایل به تشکیل کاتیون، در عناصر B و A است.

(۲) اگر فلزهای B و C با گاز کلر واکنش دهند، شدت واکنش و انرژی تولید شده، در واکنش مربوط به فلز B، بیشتر است.

(۳) تفاوت عدد اتمی فلزهای B و C، برابر مجموع شمار الکترون‌های با $l = 0$ در اولین فلز واسطه جدول تناوبی عنصرها است.

(۴) اگر به جای این سه فلز، از سه عضو نخست فلزهای قلیایی خاکی استفاده می‌شد، شدت واکنش در هر سه حالت، افزایش می‌یافت.





۱۴. فلزهای X و ، به ترتیب با یون‌های پایدار X^{3+} و X^{2+} شناخته شده‌اند. با توجه به اطلاعات زیر، کدام مورد دربارهٔ این دو فلز، نادرست است؟

- در صورتی که اکسید فلز X همراه با فلز روی حرارت داده شود، اکسید فلز روی به دست می‌آید.
- محلول نترات فلز X می‌تواند به مدت طولانی در ظرفی از جنس فلز نگهداری شود بدون آنکه هیچ واکنش شیمیایی در آن رخ دهد.

(۱) شرایط نگهداری فلز روی، از هر کدام از فلزهای X و ، دشوارتر است.

(۲) واکنش: $(s) + Al_3(SO_4)_3(aq) \rightarrow$ به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(۳) تمایل کاتیون X^{3+} برای تبدیل شدن به حالت خنثی، از کاتیون X^{2+} کمتر است.

(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش اکسید فلز X با فلز روی، برابر ۱۰ است.

۱۵. کدام مورد درست است؟

(۱) اگر زیرلایهٔ d در اتم عنصری در حال پر شدن باشد، آن اتم، به یقین یک فلز واسطه است.

(۲) اگر آرایش الکترونی اتم X به زیرلایهٔ $4s^2$ ختم شده باشد، عنصر X می‌تواند یک نافلز متعلق به دورهٔ چهارم باشد.

(۳) اگر در عنصر A شمار الکترون‌های زیرلایهٔ $3d$ با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ $4s$ برابر باشد، عنصر A فلزی چگال است.

(۴) اگر در یون $^{3+}M^{51}$ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ باشد، شمار الکترون‌های زیرلایهٔ $3d$ این یون با اتم ^{21}E برابر است.

۱۶. با توجه به جایگاه چند عنصر در بخشی از جدول تناوبی که نشان داده شده است، کدام مورد درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
			D	
۲		A		
۳	E			
۴				Z

(۱) عنصر Z در شرایط اتاق، حالت فیزیکی‌ای مشابه اغلب عناصر جدول تناوبی دارد.

(۲) تفاوت شمار عنصرها در دسته‌هایی که عناصر E و Z در آن‌ها جای دارند، برابر ۲۴ است.

(۳) واکنش‌پذیری عنصر D از عنصر زیرین خود کمتر و از عنصر قبلی خود در جدول تناوبی، بیشتر است.

(۴) اگر شعاع اتمی عنصر E برابر 180 پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصر A و D به ترتیب می‌تواند 105 و 60 پیکومتر باشد.

۱۷. از واکنش مقدار کافی از محلول‌های $FeCl_3$ و HCl با 790 گرم نمونهٔ ناخالص $KMnO_4$ در محیط اسیدی، در پایان

$3/2$ مول $MnCl_2$ تشکیل می‌شود. اگر بازده واکنش 80 درصد باشد، درصد خلوص نمونهٔ جامد $KMnO_4$ کدام

است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

($Fe=56, Mn=55, K=39, Cl=35.5, O=16: g.mol^{-1}$)

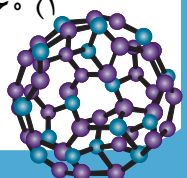


۹۰ (۴)

۸۰ (۳)

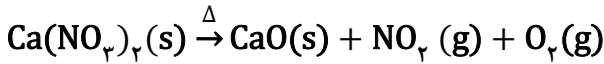
۷۵ (۲)

۶۰ (۱)





۱۸. از تجزیه مقدار نمونه ناخالص کلسیم نیترات، در اثر حرارت، در شرایط استاندارد ۱۱۲ لیتر گاز تشکیل می‌شود. اگر جرم ناخالصی باقی مانده ۸۲ گرم باشد، درصد خلوص کلسیم نیترات آغازی کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، معادله واکنش موازنه شود و $(Ca=40, O=16, N=14: g.mol^{-1})$)



۸۵ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

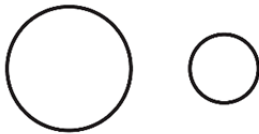
۷۰ (۱)

۱۹. با توجه به شکل‌های زیر که مقایسه نسبی شعاع دو هالوژن را نشان می‌دهند، کدام موارد زیر درست است؟

الف: در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری و نقطه جوش هالوژن B از هالوژن A بیشتر است

ب: با صرف نظر از گازهای نجیب، هر دو عنصر، کمترین شعاع اتمی را در دوره مربوط

به خود دارند.



A

B

پ: اگر هالوژن B گازی زردرنگ باشد، هالوژن A ممکن است در دمای $20^\circ C$ با گاز

هیدروژن واکنش دهد.

ت: هر دو هالوژن پس از واکنش با گاز هیدروژن در شرایط مناسب، با تشکیل یون هالید به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

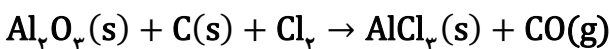
(۲) «ب» و «ت»

(۱) «ب» و «پ»

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

۲۰. مطابق معادله زیر، اگر ۹ گرم کربن با خلوص ۸۰ درصد در واکنش زیر به‌طور کامل مصرف شود و بازده فرایند برابر ۷۵ درصد باشد، در مجموع چند گرم فراورده تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود و



۵۲/۶۵ (۲)

۴۰/۰۵ (۱)

۷۰/۲ (۴)

۶۵/۸ (۳)

۲۱. عنصر A، در یکی از دوره‌های ۱۸ عنصری در جدول تناوبی قرار گرفته و اولین عنصری از گروه خود است که

حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق، با حالت فیزیکی عنصرهای بالایی خود، متفاوت است. چند مورد از موارد

زیر در مورد این عنصر، درست است؟

• با دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ و با ششمین فلز دسته s، هم‌دوره است.

• قدر مطلق بار یون پایدار A می‌تواند با بار یون پایدار عنصر M برابر باشد.

• در دوره‌ای که A جای دارد، تنها یک نافلز، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به عنصر A دارد.

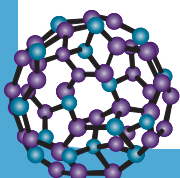
• در میان عناصر هم‌دوره آن، ۱۰ فلز با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب پیش از خود، نمی‌رسند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)





۲۲. کدام مورد درست است؟

- (۱) یکی از ویژگی‌های اصلی طلا، توانایی بالای این فلز در جذب پرتوهای خورشیدی است.
- (۲) برای استخراج فلزهای قلیایی از ترکیب اکسید آن‌ها، نمی‌توان از فلزات قلیایی خاکی استفاده کرد.
- (۳) مقدار نظری واکنش، مقدار فراورده ایجاد شده در شرایط واقعی واکنش است که اغلب از مقدار عملی بیشتر است.
- (۴) در معادله موازنه شده واکنشی که برای استخراج آهن در فولاد مبارکه استفاده می‌شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۶ است.

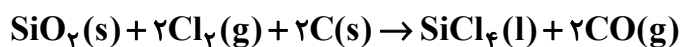
۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) عنصر منگنز در طبیعت به صورت کانی سبزرنگ منگنز (II) کربنات یافت می‌شود.
- (۲) اغلب شبه‌فلزهای جدول تناوبی، متعلق به دسته‌ای هستند که عنصر کربن در آن قرار گرفته است.
- (۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را تولید نمود.
- (۴) در واکنش منیزیم با تیتانیم (IV) کلرید، حضور گازهای نیتروژن و اکسیژن مانع تولید فراورده هدف می‌شود.

۲۴. برای تهیه تیتانیم در صنعت، از واکنش‌های زیر بهره می‌گیرند:



اگر در این فرایند، ۲/۸۵ کیلوگرم FeTiO_3 با خلوص ۷۵ درصد و ناخالصی اصلی SiO_2 شرکت کند، با توجه به واکنش جانبی زیر، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP مورد نیاز بوده و چند گرم تیتانیم در این فرایند تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش‌های اول و دوم را برای تولید فراورده به ترتیب ۵۰ و ۸۰ درصد در نظر بگیرید و $(\text{Fe} = 56, \text{Ti} = 48, \text{Si} = 28, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$)



(۲) ۱۴۷۷ و ۳۳۸

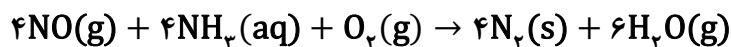
(۱) ۱۴۷۷ و ۲۷۰

(۴) ۱۰۰۴/۵ و ۲۷۰

(۳) ۱۰۰۴/۵ و ۳۳۸

۲۵. یک کارخانه کود شیمیایی در روز ۸ تن از یک نوع زغال سنگ را مصرف می‌کند. غلظت گاز نیتروژن در این زغال

سنگ، برابر ۳۵۰ ppm است. اگر تمام نیتروژن موجود در سوخت به‌طور کامل به گاز نیتروژن مونوکسید تبدیل شود و سپس این گاز با مقدار کافی از گازهای آمونیاک و اکسیژن واکنش داده شود، جرم گاز آمونیاک مصرفی برابر چند کیلوگرم و حجم گاز نیتروژن تولید شده چند مترمکعب است؟ (بازده درصدی فرایند جذب NO را ۷۵ درصد و حجم مولی گازها را ۲۵ لیتر در نظر بگیرید) $(\text{N}=14, \text{H}=1 : \text{g.mol}^{-1})$

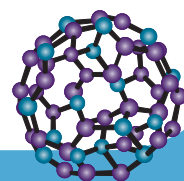


(۲) ۳۴ - ۵۰

(۱) ۲۵/۵ - ۳۷/۵

(۴) ۳۷/۵ - ۳۴

(۳) ۲۵/۵ - ۵۰





آنلاین

نسل جدید
آزمون‌های
آزمایشی

آپ



آزمون
تک درس
زیست‌شناسی

پاسخ نامه تشریحی شخصی سازی شده



شبیه ترین سوالات به زیست کنکور



ثبت نام و راه‌های ارتباطی

 @alplandd  ۰۹۹۱۰۲۱۹۵۰۱  www.alpland.ir



FA

F A

last seen recently



صورت طبقه بندی شده

https://t.me/andishe_gh/40029

4. آزمون های شبه نهایی

https://t.me/andishe_gh/38748

5. جمع بندی ریاضی ۳ تجربی ویژه امتحانات نهایی

https://t.me/andishe_gh/38988

16:00 ✓✓

August 16

F A Fri at 23:08

۱۳۸۶ سال تولد: زن جنسیت: کرمان و بخش محل تولد: کرمان

بازی

علوم تجربی ۱ وضعیت: حاضر

زمین شناسی	ریاضی	شیمی	فیزیک	زیست شناسی
۱۱.۱۲	۶۰.۰۰	۴۲.۸۶	۵۷.۷۸	۵۴.۰۸

ل آزمون اختصاصی (کنکور) ۹۴۸۴

نمره کل سابقه تحصیلی (پس از دریافت از آموزش و پرورش) ...

تجربی

22:42

سلام و عرض ادب خدمت شما استاد گرانقدر،
بخشی از این نتیجه و کارنامه مرهون زحمات
حضرتعالی و استفاده از کانال بسیار عالی شما بود.
آرزوی خوشبختی و سعادت دنیا و آخرت برای شما
و خانواده محترمتان را دارم. 🙏🙏

22:44



Message





آزمون‌های تک درس شیمی اپکس

دفترچه شماره (۲)
سؤال‌های تستی به همراه پاسخنامه تشریحی

ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

۱۹ شهریور ۱۴۰۴

آزمون شماره (۱)

۲۵ سوال از صفحه ۱ تا ۲۹ کتاب درسی

گروه طراحی و ویراستاری:

۱- مهندس مسعود جعفری

۲- پرهام امیری، رتبه ۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۳

۳- علی باباخانی، رتبه ۳۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴

۴- مهدی عسگری، رتبه ۳۵۵ کنکور تجربی ۱۴۰۳

اینستاگرام: [apexonline_ir](https://www.instagram.com/apexonline_ir)
[masoudJafari_shimi](https://www.instagram.com/masoudJafari_shimi)

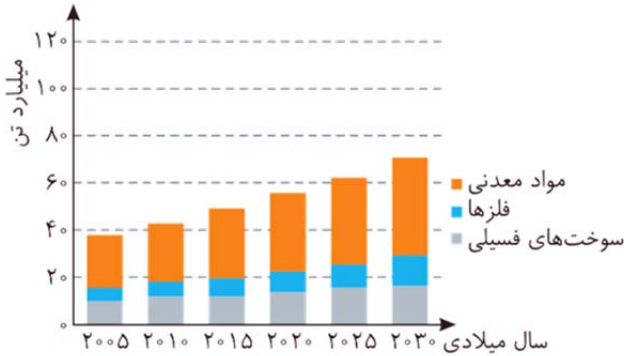
تلگرام: [apexonlineir](https://www.telegram.me/apexonlineir)
[masoudJafarishimi](https://www.telegram.me/masoudJafarishimi)



۱. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) امروزه میزان مصرف فلزها نسبت به سوخت‌های فسیلی بیشتر و نسبت به مواد معدنی، کمتر است.
- (۲) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد و عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
- (۳) پیشرفت صنعت الکترونیک به اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.
- (۴) ارتباط برقرار کردن میان داده‌های به‌دست آمده از عنصرها، مهم‌تر از ویژگی‌های خود عنصرها است.

پاسخ: گزینه ۱



با توجه به نمودار روبه‌رو که میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی را نشان می‌دهد، بیشترین مقدار استخراج از کره زمین، مربوط به مواد معدنی و کمترین مقدار مربوط به فلزها است:

نکته: در مورد نمودار بالا، به موارد زیر دقت کنید:

* مقایسه مقادیر استخراج شده از کره زمین:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی

* در سال ۲۰۱۵ میلادی، نزدیک به ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و تولید شده است.

* مجموع استخراج سه ماده از حدود ۳۸ تن در سال ۲۰۰۵، به حدود ۷۲ میلیارد تن در سال ۲۰۳۰ رسیده است.

* آهنگ رشد استخراج سوخت‌های فسیلی نسبت به آهنگ استخراج فلزها و مواد معدنی کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

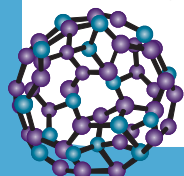
گزینه (۲): با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عناصر سازنده آن‌ها پی بردند و دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر خواص می‌شود. با این روند، آن‌ها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد خاص دست یافتند تا جایی که می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند.

گزینه (۳): گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید زمینه‌ساز توسعه فناوری است، به عنوان مثال: گسترش صنعت خودروسازی به دسترسی به فولاد وابسته است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

گزینه (۴): هدف همه شیمی‌دان‌ها از مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. این در حالی است که برقرار کردن ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید؛ زیرا بر اساس این الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد.

۲. درباره عنصرهای جدول تناوبی، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر عنصری با عدد اتمی X ، یک گاز نجیب باشد، عنصری با عدد اتمی $X - 2$ نیز می‌تواند یک گاز بی‌اثر محسوب شود.
- (۲) در دوره سوم جدول تناوبی همانند دوره چهارم، تعداد عنصری با خاصیت فلزی، بیشتر از تعداد عنصری با خاصیت نافلزی است.
- (۳) عنصرهایی که در آرایش الکترونی آن‌ها، زیرلایه p در حال پر شدن است، به یقین شکننده بوده و رسانای قوی جریان برق نیستند.
- (۴) با صرف نظر از گازهای نجیب، در میان عناصر هم‌دوره، اختلاف عدد اتمی واکنش‌پذیرترین نافلز با عدد اتمی نافلزی با کمترین واکنش‌پذیری، حداکثر برابر ۳ است.





پاسخ: گزینه ۴

در هر دوره جدول تناوبی، هالوژن‌ها بیشترین واکنش‌پذیری را میان نافلزهای آن دوره دارند. با توجه به روند مربوط به شعاع اتمی و واکنش‌پذیری عناصر، کمترین واکنش‌پذیری میان نافلزهای یک دوره (با صرف نظر از گازهای نجیب)، مربوط به اولین نافلز آن دوره است. کربن تنها نافلز گروه ۱۴ است و کمترین شماره گروه را (با صرف نظر از گاز هیدروژن) میان نافلزات دارد. در نتیجه حداکثر اختلاف عدد اتمی میان واکنش‌پذیرترین نافلز و نافلزی با کمترین واکنش‌پذیری، در دوره دوم و میان نافلزهای فلئور (F) و کربن (C) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گازهای نجیب در گروه ۱۸ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند و شامل هلیوم (He)، نئون (Ne)، آرگون (Ar)، کریپتون (Kr)، رادون (Rn) و اوگانسون (Og) هستند. لایه ظرفیت در تمامی این اتم‌ها به‌طور کامل توسط الکترون اشغال شده است و از همین رو این عناصر واکنش‌پذیری ناچیزی دارند. اگر از عدد اتمی این عناصر، دو واحد کم کنیم، تنها در صورت در نظر گرفتن گاز نئون یک گاز حاصل می‌شود که همان اکسیژن (O) است. گاز اکسیژن یک گاز واکنش‌پذیر محسوب شده و با اغلب عناصر می‌تواند واکنش دهد.

گزینه (۲): در دوره سوم جدول تناوبی، ۳ عنصر فلزی (Na، Mg، Al) و چهار عنصر نافلزی (P، S، Cl، Ar) وجود دارد؛ در نتیجه تعداد عناصر فلزی در این دوره، از تعداد عناصر نافلزی کمتر است. در دوره چهارم جدول تناوبی، با توجه به حضور عناصر واسطه، تعداد عناصر نافلزی به طور قابل توجهی از تعداد عناصر فلزی کمتر است.

در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، تعداد عناصر نافلزی از تعداد عناصر فلزی بیشتر است.



گزینه (۳): عنصرهایی که در آرایش الکترونی آن‌ها زیرلایه p در حال پر شدن است، متعلق به دسته p هستند. عناصر دسته p می‌توانند نافلز، شبه‌فلز و یا حتی فلز (مانند Sn) باشند. اگر عناصر فلزی دسته p را در نظر بگیریم، این مواد چکش‌خوار بوده و رسانایی الکتریکی خوبی دارند.

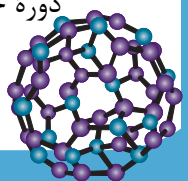


فلزها معمولاً در ویژگی‌های فیزیکی زیر، مشترک هستند:

- الف) رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا دارند.
- ب) دارای سطح براقی و صیقلی هستند.
- پ) خاصیت چکش‌خواری دارند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.
- ت) خاصیت شکل‌پذیری دارند و می‌توان آن‌ها را به ورقه و مفتول تبدیل نمود.
- ث) دارای سختی و استحکام بالا هستند.

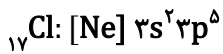
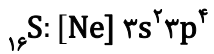
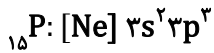
۳. اگر آرایش الکترونی آنیون عنصر X، به زیرلایه $3p^6$ ختم شود، کدام مورد درباره آن درست است؟

- (۱) اگر عدد اتمی آن فرد باشد، ممکن است بیشترین شعاع اتمی را در دوره مربوط به خود داشته باشد.
- (۲) عنصر هم‌دوره قبلی عنصر X، ممکن است با تشکیل کاتیون، به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون برسد.
- (۳) به‌یقین حداقل نیمی از حداکثر ظرفیت زیرلایه‌ای با $n = 3$ و $l = 1$ در آن، از الکترون اشغال شده است.
- (۴) اگر در جدول تناوبی، نسبت عدد اتمی عنصر پایینی آن به عدد اتمی این عنصر، برابر $2/125$ باشد، عنصر X، اولین نافلز دوره خود محسوب می‌شود.



**پاسخ: گزینه ۳**

آرایش الکترونی آنیون‌های P^{-3} ، S^{-2} و Cl^{-} به زیرلایه $3p^6$ ختم می‌شود؛ بنابراین عنصر X می‌تواند هر کدام از عنصرهای ${}_{15}P$ ، ${}_{16}S$ و ${}_{17}Cl$ باشد. آرایش الکترونی فشرده این سه عنصر در زیر آمده است:



همانطور که مشاهده می‌کنید، از آنجایی که حداکثر ظرفیت زیرلایه $3p$ برابر ۶ است، در هر سه آرایش الکترونی، حداقل نیمی از ظرفیت این زیرلایه از الکترون پر شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر عدد اتمی این عنصر فرد باشد، حالت‌های ${}_{15}P$ و ${}_{17}Cl$ را می‌توان در نظر گرفت. عنصر ${}_{17}Cl$ با صرف نظر از گازهای نجیب، کمترین شعاع اتمی را در دوره سوم دارد. عنصر ${}_{15}P$ نیز بیشترین شعاع اتمی را میان نافلزهای دوره سوم دارد.

اشتباه نکنید! به‌طور معمول با صرف نظر از گازهای نجیب، در هر دوره جدول تناوبی، بیشترین شعاع اتمی مربوط به فلز قلیایی و کمترین شعاع اتمی مربوط به هالوژن آن دوره است.

گزینه (۲): در هیچ حالتی، عنصر قبلی عنصر X یک فلز نیست. عنصر قبلی عناصر ${}_{16}S$ و ${}_{17}Cl$ یک نافلز است و عنصر قبلی ${}_{15}P$ نیز ${}_{14}Si$ است که یک شبه‌فلز بوده و تنها با تشکیل پیوند اشتراکی می‌تواند به آرایش الکترونی گاز نجیب دست پیدا کند.

توجه هیچ‌کدام از عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عنصرها، نمی‌تواند با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی دست پیدا کند.

گزینه (۴): اگر عنصر X را ${}_{16}S$ در نظر بگیریم، عنصر پایینی عنصر X ، عنصر ${}_{34}Se$ است که نسبت عدد اتمی این عنصر به عدد اتمی عنصر X ، برابر $\frac{24}{16}$ است. دقت کنید که فسفر (${}_{15}P$) اولین نافلز دوره سوم است نه گوگرد!

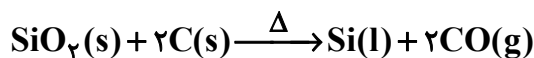
۴. کدام مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، یک است که واکنش‌پذیری نسبت به کربن داشته و در فرایند تهیه آن، گاز وارد اتمسفر می‌شود.»

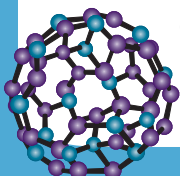
- (۱) فلز - کمتری - کربن مونوکسید
 (۲) فلز - بیشتری - کربن دی‌اکسید
 (۳) شبه‌فلز - کمتری - کربن دی‌اکسید
 (۴) شبه‌فلز - کمتری - کربن مونوکسید

پاسخ: گزینه ۴

سیلیسیم (${}_{14}Si$) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که یک شبه‌فلز بوده و از واکنش زیر به دست می‌آید:



واکنش بالا در اثر گرم شدن واکنش‌دهنده‌ها انجام می‌شود و طی واکنش، سیلیسیم تقریباً خالص به‌صورت مذاب به‌دست می‌آید. در این واکنش علاوه بر سیلیسیم، گاز آلاینده کربن مونوکسید (CO) نیز حاصل می‌شود. همچنین با توجه به انجام‌پذیر بودن واکنش در حالت طبیعی، واکنش‌پذیری کربن از سیلیسیم بیشتر است.





۵. کدام موارد درست است؟

الف: روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای روی و نیکل به صرفه نیست.

ب: در دوره سوم جدول تناوبی، کمترین اختلاف شعاع اتمی میان دو عنصر متوالی، میان دو نافلز وجود دارد.

پ: فلز طلا، رسانایی الکتریکی خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند و به‌کندی با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.

ت: در واکنش ترمیت، اکسید آهن از آهن استفاده می‌شود که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در آن، برابر یک است.

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

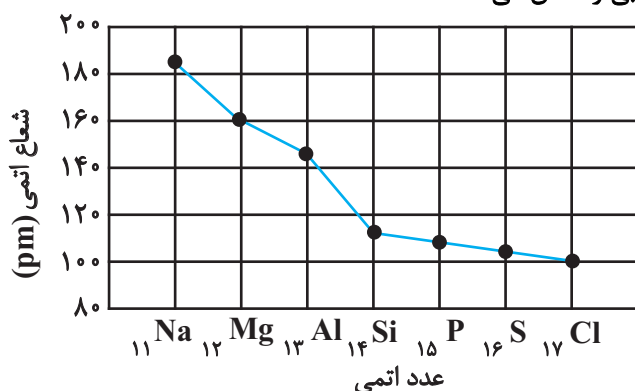
پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (الف): استخراج فلزهای طلا و مس به کمک گیاهان از نظر اقتصادی به صرفه است ولی استخراج فلزهای نیکل و روی به کمک گیاهان مقرون به صرفه نیست. زیرا درصد فلز روی در سنگ معدن آن بیشتر از درصد فلز روی در گیاه است و همچنین درصد فراوانی نیکل در گیاه کمتر از دو برابر درصد فراوانی آن در سنگ معدن می‌باشد و چون استخراج فلزها از گیاهان زحمت و هزینه بیشتری نسبت به استخراج فلزها از سنگ معدن آن‌ها دارد، بهتر است دو فلز روی و نیکل را از سنگ معدن آن‌ها استخراج کرد.

عبارت (ب): نمودار زیر، تغییر شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد.



مقایسه تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی دوره سوم به صورت زیر می‌باشد:

عبارت (پ): طلا فلزی ارزشمند از دسته d جدول تناوبی است که علاوه بر ویژگی‌های مشترک فلزها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد.

در مورد این عنصر، مطالب زیر مهم هستند:

* فلز طلا، فلزی بسیار چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش خواری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. به همین دلیل ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک از آن به راحتی امکان‌پذیر است.

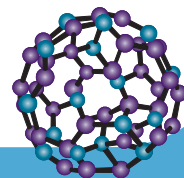
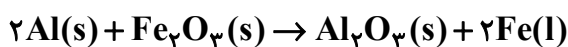
* طلا رسانایی الکتریکی بسیار بالایی دارد و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند و به همین دلیل در وسایل الکتریکی و قطعه الکترونیکی مربوط به چرخ ویلچر کاربرد دارد.

* طلا با مواد موجود در بدن انسان و گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد. (دلیل نادرستی عبارت (پ))

* به دلیل توانایی زیاد در بازتاب پرتوهای خورشیدی، این فلز در ساخت کلاه فضانوردان کاربرد دارد.

* به دلیل پایداری شیمیایی بسیار بالا، این فلز در طبیعت به شکل فلزی و عنصری یافت می‌شود.

عبارت (ت): یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود، واکنش ترمیت است.



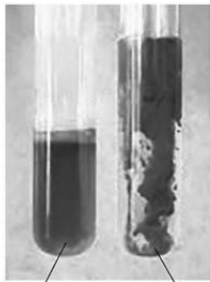


با انجام این واکنش، گرمای بسیار زیادی آزاد می‌شود و حالت فیزیکی آهن تولید شده به صورت مذاب (l) است. از آهن مذاب تولید شده برای جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.



همانطور که در واکنش بالا مشاهده می‌کنید، اکسید آهن مورد استفاده در واکنش ترمیت، Fe_3O_4 است که نسبت شمار

کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در آن، برابر $\frac{2}{3}$ است.



رسوب قرمز رسوب سبز

۴. با توجه به شکل زیر که به فرایند تولید هیدروکسیدهای فلز آهن مربوط است، کدام

مورد درست است؟

(۱) پس از تکمیل واکنش سمت چپ، محلول بی‌رنگ اولیه، کدر می‌شود.

(۲) در آرایش الکترونی کاتیون آهن در لوله سمت راست، یک زیرلایه نیم‌پر مشاهده می‌شود.

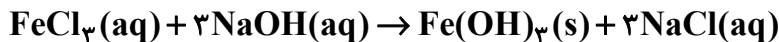
(۳) کاتیون موجود در رسوب سمت چپ، همان کاتیونی است که به عنوان رنگ قرمز در

نقاشی به کار می‌رود.

(۴) در لوله سمت راست، واکنش: $FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(aq) + NaCl(aq)$ انجام می‌شود.

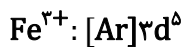
پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده در لوله سمت راست به صورت زیر است:



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز - قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

کاتیون موجود در رسوب تشکیل شده در این لوله، Fe^{3+} است. آرایش الکترونی این یون به صورت زیر است:



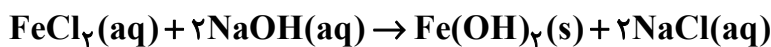
نکته:

برای رسم آرایش الکترونی یون‌های فلزات واسطه، ابتدا آرایش الکترونی اتم‌ها را رسم کرده و سپس به تعداد بار کاتیون، از دورترین زیرلایه (یعنی ns) الکترون جدا می‌کنیم. در صورتی که با اتمام الکترون‌های دورترین زیرلایه، همچنان نیاز به جدا نمودن الکترون باشد، به سراغ زیرلایه بعدی (یعنی $(n-1)d$) می‌رویم.

بنابراین در آرایش الکترونی این یون، یک زیرلایه نیم‌پر ($3d^5$) یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): محلول اولیه در لوله سمت چپ، $FeCl_2(aq)$ است که سبزرنگ است (نه بی‌رنگ). واکنش انجام شده در این لوله به صورت زیر است:



محلول بی‌رنگ رسوب سبزرنگ محلول بی‌رنگ محلول سبزرنگ

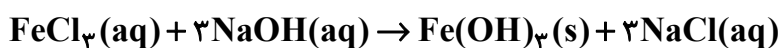
گزینه (۳): کاتیون موجود در رسوب لوله سمت چپ، Fe^{2+} است.

از آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود. آهن در این اکسید، به صورت کاتیون Fe^{3+}



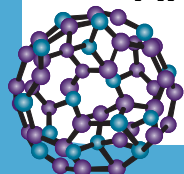
وجود دارد.

گزینه (۴): با توجه به رنگ رسوب تشکیل شده در لوله سمت راست، در این لوله واکنش زیر انجام می‌شود:



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز - قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ

دقت کنید که $Fe(OH)_3$ تولیدشده در این واکنش، به صورت جامد (s) است نه محلول (aq)!

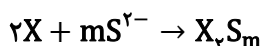




۷. اگر $\frac{1}{4}$ مول از فلز X در واکنش با یون سولفید، ترکیبی به جرم ۶۰ گرم تشکیل دهد، کدام مورد درباره فلز X درست است؟ ($Mg = 24, Al = 27, S = 32, Ca = 40, Ga = 70 : g.mol^{-1}$)
- (۱) متعلق به دسته p جدول تناوبی است و با دو عنصر شبه‌فلزی، هم‌دوره است.
 - (۲) خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی با عنصر هم‌دوره بعدی خود در جدول تناوبی دارد.
 - (۳) برخلاف عنصر هم‌گروه پایینی و بالایی خود، با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.
 - (۴) شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن، با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده سه عنصر دوره چهارم، برابر است.

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش موازنه شده را می‌نویسیم:



حال میان جرم مولی فلز X و بار الکتریکی کاتیون آن (m)، یک رابطه به دست می‌آوریم (جرم مولی X را با a نمایش داده‌ایم):

$$\frac{(2a + 32m)g X_p S_m}{2 \text{ mol } X} = 60g X_p S_m \rightarrow 2a + 32m = 150 \rightarrow a + 16m = 75$$

از میان فلزات داده شده، اگر فلز X را آلومینیم در نظر بگیریم (یعنی m را برابر ۳ و a را برابر ۲۷ در نظر بگیریم)، این رابطه برقرار می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصر آلومینیم (Al) در دوره سوم و گروه سیزدهم قرار دارد. آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصر به صورت $2s^2 2p^1$ است و این عنصر متعلق به دسته p جدول تناوبی است.

توجه در دوره سوم جدول تناوبی، تنها یک شبه‌فلز (Si) مشاهده می‌شود.

گزینه (۲): عنصر بعد از آلومینیم (که یک عنصر فلزی است) در جدول تناوبی، همان سیلیسیم (Si) است. شبه‌فلزات در خواص فیزیکی مشابه فلزات و در خواص شیمیایی همانند نافلزات هستند.

گزینه (۳): عنصر بالایی و پایینی آلومینیم، به ترتیب بور (B) و گالیم (Ga) است. هیچ‌کدام از این دو عنصر با تشکیل کاتیون، به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب نمی‌رسند.

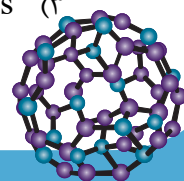
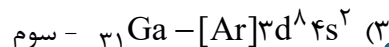
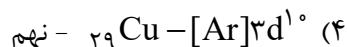
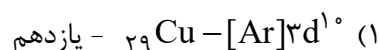
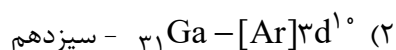
توجه عنصر بور (B) یک شبه‌فلز است که در کتاب درسی به آن اشاره نشده است اما حتی اگر آن را یک فلز هم در نظر می‌گرفتید،

حتی در این حالت اشتباه نیز به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسید که یک آرایش هشت‌تایی نیست!

گزینه (۴): آخرین زیرلایه اشغال شده در عنصر آلومینیم، $3p^1$ است که دارای یک الکترون است. در دوره چهارم جدول تناوبی، چهار عنصر (K ، Ca ، Cr و Ga) در آخرین زیرلایه اشغال شده خود، یک الکترون دارند.

۸. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آرایش الکترونی فشرده کاتیون Zn^{2+} به صورت است که همانند آرایش الکترونی یون $+1$ فلز بوده که در گروه جدول تناوبی قرار دارد.»





پاسخ: گزینه ۱

در فلزات واسطه، الکترون ابتدا از زیرلایه ns جدا می‌شود، در نتیجه آرایش الکترونی کاتیون فلز روی، به صورت $[Ar]3d^1$ است. این آرایش الکترونی با آرایش الکترونی کاتیون مس (Cu^+) (I) مشابه است. عنصر Cu ۲۹ در دوره چهارم و گروه یازدهم در جدول تناوبی قرار دارد.

۹. در اثر حرارت دادن مقدار معینی سدیم آزید (NaN_3) ، مطابق واکنش موازنه نشده زیر، گاز نیتروژن آزاد می‌شود:

$$NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$$

اگر از تجزیه ۱۳۰ گرم سدیم آزید در شرایط STP، $60/48$ لیتر گاز نیتروژن به دست آید، بازده واکنش چند درصد است؟ $(Na = 23, N = 14 : g.mol^{-1})$

۶۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش، به صورت زیر است:



روش اول (کسر تبدیل):

$$130g NaN_3 \times \frac{R}{100} \times \frac{1 mol NaN_3}{65g NaN_3} \times \frac{3 mol N_2}{2 mol NaN_3} \times \frac{22/4L N_2}{1 mol N_2} = 60/48L N_2 \rightarrow R = 90\%$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} \rightarrow \frac{130 \times R}{65 \times 2} = \frac{60/48}{22/4 \times 3} \rightarrow R = 90\%$$

۱۰. اگر در ترکیب یونی حاصل از نافلز A و فلز واسطه B، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون، برابر ۱ و شمار الکترون‌های کاتیون در این ترکیب، ۸ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های آنیون باشد، کدام مورد درست است؟ (هر دو یون، به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.)

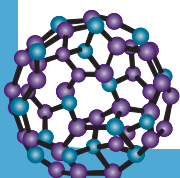
(۱) در آرایش الکترونی هر دو عنصر، زیرلایه‌ای نیم‌پر مشاهده می‌شود.

(۲) اختلاف شماره دوره دو عنصر، برابر نسبت عدد اتمی عنصر B به عدد اتمی عنصر A است.

(۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر B، برابر ۱۳ است.

(۴) اگر در شرایط یکسان، به جای فلز B، عنصر X با عنصر A واکنش دهد، واکنش با شدت کمتری انجام خواهد شد.

پاسخ: گزینه ۳





هر دو یون به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند. بنابراین می‌توان برای پیدا کردن کاتیون و آنیون، از گازهای نجیب استفاده کرد. در میان گازهای نجیب، تنها میان دو گاز نئون (${}_{10}\text{Ne}$) و آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) تفاوت شمار الکترون‌ها برابر ۸ است. نافلزها پس از تشکیل آنیون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند، فلزها نیز پس از تشکیل کاتیون (در صورتی که به آرایش گاز نجیب برسند) به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود می‌رسند؛ بنابراین فلز B در دوره چهارم و نافلز A در دوره دوم (دوره‌ای که گاز نجیب نئون در آن قرار دارد) قرار گرفته است. از آنجایی که تنها فلز واسطه‌ای در دوره چهارم که پس از تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی می‌رسد، اسکاندیم (${}_{21}\text{Sc}$) است، بنابراین فلز B همان اسکاندیم است. اسکاندیم کاتیونی با بار $+3$ تشکیل می‌دهد، در نتیجه نافلز A نیز باید آنیونی با بار -3 تشکیل دهد تا نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر، برابر یک باشد. تنها نافلزی که در دوره دوم که آنیونی با بار -3 تشکیل می‌دهد، نیتروژن (${}_{7}\text{N}$) است، پس عنصر A نیز همان نیتروژن است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): آرایش الکترونی عناصر نیتروژن و اسکاندیم به صورت زیر است:



در نتیجه در آرایش الکترونی نیتروژن برخلاف اسکاندیم، یک زیرلایه نیم‌پر ($2p^3$) یافت می‌شود.

گزینه (۲): نیتروژن در دوره دوم و اسکاندیم در دوره چهارم قرار گرفته است، در نتیجه اختلاف شماره دوره دو عنصر با توجه به عدد اتمی این دو عنصر (که برای نیتروژن برابر ۷ و برای اسکاندیم برابر ۲۱ است)، نسبت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۳ است.

گزینه (۳): با توجه به آرایش الکترونی اسکاندیم که در گزینه (۱) آورده شد، مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اسکاندیم، برابر $13 + (5+8)$ است.

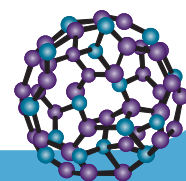
گزینه (۴): فلز ${}_{11}\text{X}$ همان منیزیم است. این عنصر یک فلز قلیایی خاکی است.

توجه

واکنش‌پذیری فلزات قلیایی و قلیایی خاکی از فلزات واسطه بیشتر است و این مواد در شرایط یکسان، با شدت بیشتری با نافلزها واکنش می‌دهند.

۱۱. توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن درست است؟
«عنصری از دسته d جدول تناوبی که شمار الکترون‌های لایه سوم آن، نصف عدد اتمی اولین عنصر گروه ۸ جدول تناوبی عنصرها است و تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده آن، با شمار الکترون‌های ظرفیت واکنش‌پذیرترین فلز برابر است.»

- (۱) در یونی از آن که بار الکتریکی برابر $+2$ است، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ای با $n + l = 5$ ، عددی فرد است.
- (۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، با شمار الکترون‌های ظرفیت نافلز جامد و زردرنگ جدول تناوبی، برابر است.
- (۳) شمار زیرلایه‌های پر شده در ساختار اتم آن، یک واحد از شمار این زیرلایه‌ها در اولین فلز دوره چهارم، بیشتر است.
- (۴) مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ در آن، برابر عدد اتمی یک فلز قلیایی خاکی است.



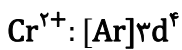


پاسخ: گزینه ۲

اولین عنصر گروه ۸ جدول تناوبی، آهن (${}_{26}\text{Fe}$) است؛ بنابراین شمار الکترون‌های لایه سوم عنصر مجهول، برابر ۱۳ ($\frac{26}{3}$) است. در لایه الکترونی سوم، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ وجود دارد که حداکثر ظرفیت الکترونی آن‌ها به ترتیب برابر ۲، ۶ و ۱۰ است، در نتیجه در حالتی تعداد الکترون‌های این لایه برابر ۱۳ است که زیرلایه $3d$ دارای ۵ الکترون باشد. در دوره چهارم جدول تناوبی، تعداد الکترون‌های زیرلایه $3d$ دو عنصر کروم (${}_{24}\text{Cr}$) و منگنز (${}_{25}\text{Mn}$) برابر ۵ است. حال برای تشخیص دقیق عنصر مجهول، اطلاعات قسمت دوم را بررسی می‌کنیم. واکنش‌پذیرترین فلز جدول تناوبی، با صرف نظر از فرانسیم به دلیل پرتوزا بودن، سزیم (${}_{85}\text{Cs}$) بوده و این عنصر تنها دارای یک الکترون ظرفیتی است. در میان عناصر کروم (${}_{24}\text{Cr}$) و منگنز (${}_{25}\text{Mn}$)، تنها در آخرین زیرلایه اشغال شده کروم (${}_{24}\text{Cr}$)، یک الکترون مشاهده می‌شود؛ بنابراین عنصر مجهول همان کروم است.

بررسی گزینه‌ها:

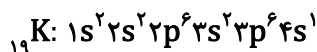
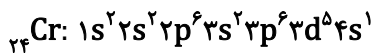
گزینه (۱): آرایش الکترونی یون کروم (II) به صورت زیر است:



همانطور که مشاهده می‌کنید، در این یون شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ (زیرلایه‌ای با $n + l = 5$) برابر ۴ بوده که عددی زوج است. گزینه (۲): عنصر کروم دارای ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود است. عنصر گوگرد (${}_{16}\text{S}$) نیز در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار داشته و دارای ۶ الکترون ظرفیت است.

توجه: عنصر کلر گازی زردرنگ و عنصر گوگرد، جامدی زردرنگ است.

گزینه (۳): اولین فلز دوره چهارم، پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) است. آرایش الکترونی گسترده فلزهای کروم و پتاسیم، در زیر رسم شده است:

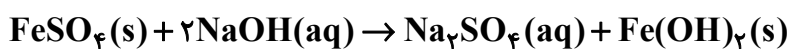


با توجه به آرایش الکترونی این عناصر، در هر دو تنها ۵ زیرلایه کاملاً پر مشاهده می‌شود.

گزینه (۴): زیرلایه‌های s و p به ترتیب دارای عدد کوانتومی فرعی صفر و یک هستند. مطابق آرایش الکترونی بالا، مجموع الکترون‌های این زیرلایه‌ها در کروم، برابر ۱۹ است. عدد اتمی ۱۹ متعلق به پتاسیم است که یک فلز قلیایی است (نه قلیایی خاکی!).

۱۷. به حجم مشخصی محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/01$ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت 1320 ppm ، 8 گرم آهن (II) سولفات با خلوص 95 درصد اضافه می‌کنیم تا واکنش پایان یابد. چند لیتر محلول سدیم هیدروکسید در واکنش

شرکت کرده است؟ (محلول بازی بر ناخالصی اثر ندارد و $\text{Fe} = 56, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



۰/۵ (۴)

۱ (۳)

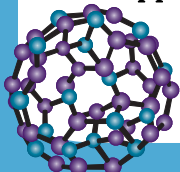
۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با توجه به رابطه زیر، غلظت مولی محلول سدیم هیدروکسید را حساب می‌کنیم:

$$a = \text{ppm} \times 10^{-4}$$





$$M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times \text{ppm} \times 10^{-4} \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 1320 \times 10^{-4} \times 1/01}{40} = 3/33 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال حجم سدیم هیدروکسید مورد نیاز را به دو روش محاسبه می‌کنیم:
روش اول (کسر تبدیل):

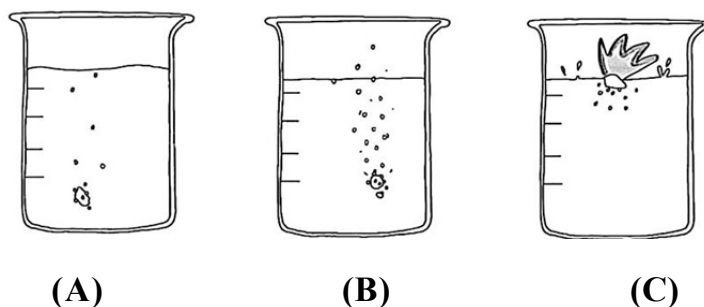
$$8 \text{ g FeSO}_4 \times \frac{95 \text{ g FeSO}_4 \text{ خالص}}{100 \text{ g FeSO}_4 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{152 \text{ g FeSO}_4 \text{ خالص}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol FeSO}_4} \times \frac{1 \text{ L NaOH محلول}}{3/33 \times 10^{-2} \text{ mol NaOH}}$$

= ۳L NaOH محلول

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم} \times \text{خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{غلظت مولی} \times \text{حجم}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{8 \times 0/95}{152 \times 1} = \frac{x \times 3/33 \times 10^{-2}}{2} \rightarrow x = 3 \text{ L NaOH محلول}$$

۱۳. با توجه به شکل زیر که به واکنش سه فلز قلیایی اول جدول تناوبی با آب مربوط است، کدام مورد درست است؟
(شرایط انجام واکنش‌ها را یکسان در نظر بگیرید.)



(۱) تمایل اتم C برای تبدیل شدن به کاتیون C^+ ، کمتر از تمایل به تشکیل کاتیون، در عناصر B و A است.

(۲) اگر فلزهای B و C با گاز کلر واکنش دهند، شدت واکنش و انرژی تولید شده، در واکنش مربوط به فلز B، بیشتر است.

(۳) تفاوت عدد اتمی فلزهای B و C، برابر مجموع شمار الکترون‌های با $I = 0$ در اولین فلز واسطه جدول تناوبی عنصرها است.

(۴) اگر به جای این سه فلز، از سه عضو نخست فلزهای قلیایی خاکی استفاده می‌شد، شدت واکنش در هر سه حالت، افزایش می‌یافت.

پاسخ: گزینه ۳

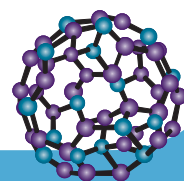
فلزهای استفاده شده در شکل‌های A تا C به ترتیب لیتیم (Li)، سدیم (Na)، پتاسیم (K) هستند. تفاوت عدد اتمی سدیم و پتاسیم

برابر ۸ (۱۱-۱۹) است که برابر مجموع شمار الکترون‌های زیرلایه‌های s (شامل ۱s تا ۴s) اولین فلز واسطه جدول تناوبی (Sc) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): از آنجایی که واکنش در شکل C شدیدتر انجام شده است، فلز مورد استفاده در این واکنش، خصلت فلزی بیشتری داشته و

تمایل آن برای تشکیل کاتیون نیز بیشتر است.





گزینه (۲): فلز پتاسیم نسبت به فلز سدیم واکنش پذیرتر است؛ بنابراین در صورتی که این دو فلز در شرایط یکسان با گاز کلر واکنش دهند، شدت واکنش و انرژی تولید شده در واکنش پتاسیم با گاز کلر، بیشتر است.

گزینه (۴): فلزهای قلیایی خاکی، نسبت به فلزهای قلیایی واکنش پذیری کمتری دارند و از همین رو، در این حالت واکنش با شدت کمتری صورت می‌گرفت.

توجه

در هر دوره، واکنش پذیرترین فلز، یک فلز قلیایی است و از چپ به راست، واکنش پذیری فلزها کاهش می‌یابد.

۱۴. فلزهای X و ، به ترتیب با یون‌های پایدار X^{3+} و X^{2+} شناخته شده‌اند. با توجه به اطلاعات زیر، کدام مورد درباره این دو فلز، نادرست است؟

- در صورتی که اکسید فلز X همراه با فلز روی حرارت داده شود، اکسید فلز روی به دست می‌آید.
- محلول نیترات فلز X می‌تواند به مدت طولانی در ظرفی از جنس فلز نگهداری شود بدون آنکه هیچ واکنش شیمیایی در آن رخ دهد.

(۱) شرایط نگهداری فلز روی، از هر کدام از فلزهای X و ، دشوارتر است.

(۲) واکنش: $(s) + Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow$ به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(۳) تمایل کاتیون X^{3+} برای تبدیل شدن به حالت خنثی، از کاتیون X^{2+} کمتر است.

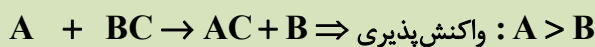
(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش اکسید فلز X با فلز روی، برابر ۱۰ است.

پاسخ: گزینه ۴

برای تحلیل داده‌ها ابتدا به نکته زیر توجه کنید:

توجه

اگر واکنشی فرضی به‌طور خودبه‌خودی انجام شود، واکنش پذیری عنصر آزاد A از عنصر آزاد B بیشتر خواهد بود.



از داده اول، می‌توان دریافت که واکنش پذیری فلز روی از فلز X بیشتر است (زیرا فلز روی توانسته فلز X را از ترکیب آن آزاد کند). از داده دوم نیز می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری فلز X از فلز بیشتر است (زیرا فلز نتوانسته با محلول فلز X واکنش دهد). بنابراین مقایسه واکنش پذیری این سه فلز، به صورت: $Zn > X >$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به اینکه فلز روی از هر دو فلز X و واکنش پذیری بیشتری دارد، شرایط نگهداری این فلز نیز دشوارتر است.

۱- تمایل اتم‌های آن به انجام واکنش شیمیایی بیشتر است.

۲- در شرایط یکسان، راحت‌تر به یون تبدیل می‌شود.

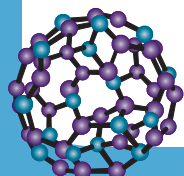
۳- میل بیشتری به ایجاد ترکیب با دیگر عنصرها دارد.

۴- تأمین شرایط نگهداری از آن دشوارتر است.

۵- میزان پایداری ترکیب حاصل از آن نسبت به خودش بیشتر است.

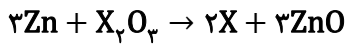
۶- استخراج آن دشوارتر بوده و به‌صرف انرژی بیشتری نیاز دارد.

هر چه واکنش‌پذیری یک عنصر بیشتر باشد:





گزینه (۲): واکنش‌پذیری فلز آلومینیم از واکنش‌پذیری فلز روی بیشتر است؛ بنابراین واکنش نوشته شده به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.
گزینه (۳): هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، تمایل کاتیون آن برای تبدیل شدن به حالت خنثی، کمتر است. در نتیجه تمایل تبدیل شدن کاتیون فلز X به حالت خنثی، از کاتیون فلز کمتر است.
گزینه (۴): معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش بالا، برابر ۹ است.

۱۵. کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر زیرلایه d در اتم عنصری در حال پر شدن باشد، آن اتم، به یقین یک فلز واسطه است.
- (۲) اگر آرایش الکترونی اتم X به زیرلایه $4s^2$ ختم شده باشد، عنصر X می‌تواند یک نافلز متعلق به دوره چهارم باشد.
- (۳) اگر در عنصر A شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ با شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ برابر باشد، عنصر A فلزی چگال است.
- (۴) اگر در یون M^{3+} تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ باشد، شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ این یون با اتم ${}_{21}E$ برابر است.

پاسخ: گزینه ۱

اگر زیرلایه d در اتمی در حال پر شدن باشد (یعنی به‌طور کامل از الکترون اشغال نشده باشد)، آن اتم متعلق به دسته d است. تمامی عناصر دسته d را فلزات واسطه تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): اگر آرایش الکترونی اتمی به زیرلایه $4s^2$ ختم شود، آن اتم می‌تواند یک فلز اصلی و یا یک فلز واسطه متعلق به دوره چهارم باشد.

توجه آرایش الکترونی تمامی نافلزهای دوره چهارم، به زیرلایه $4p$ ختم می‌شود.

گزینه (۳): تنها در تیتانیم (${}_{22}Ti$) این حالت وجود دارد. در این عنصر، در هر دو زیرلایه ذکر شده، ۲ الکترون یافت می‌شود.

اشتباه نکنید! تیتانیم، فلزی کم‌چگال و مقاوم است که در ساخت بدنه دوچرخه کاربرد دارد.

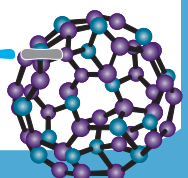
گزینه (۴): مطابق محاسبات زیر، عنصر M همان وانادیم (${}_{23}V$) است. در زیرلایه $3d$ اتم ${}_{21}E$ ، ۱ الکترون و در زیرلایه $3d$ یون V^{3+} ، ۲ الکترون مشاهده می‌شود.

$$n + p = 51 \text{ (I)}$$

$$e = p - 3$$

$$n - e = n - (p - 3) = n - p + 3 = 8 \rightarrow n - p = 5 \text{ (II)}$$

$$\text{(I), (II)} \rightarrow n = 28, p = 23$$





۱۶. با توجه به جایگاه چند عنصر در بخشی از جدول تناوبی که نشان داده شده است، کدام مورد درست است؟

گروه دوره	۱	۲
۲		A
۳	E	
۴		

۱۶	۱۷
D	
	Z

- (۱) عنصر Z در شرایط اتاق، حالت فیزیکی‌ای مشابه اغلب عناصر جدول تناوبی دارد.
- (۲) تفاوت شمار عنصرها در دسته‌هایی که عناصر E و Z در آن‌ها جای دارند، برابر ۲۴ است.
- (۳) واکنش‌پذیری عنصر D از عنصر زیرین خود کمتر و از عنصر قبلی خود در جدول تناوبی، بیشتر است.
- (۴) اگر شعاع اتمی عنصر E برابر ۱۸۰ پیکومتر باشد، شعاع اتمی عنصر A و D به ترتیب می‌تواند ۱۰۵ و ۶۰ پیکومتر باشد.

پاسخ: گزینه ۴

شعاع اتمی در یک دوره از راست به چپ و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. با توجه به این روند، شعاع اتمی عنصر E از هر کدام از عناصر A و D بیشتر است و می‌توان شعاع‌های اتمی ۱۸۰، ۱۰۵ و ۸۰ پیکومتر را به ترتیب به آن‌ها نسبت داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عنصر Z، برم (${}_{35}\text{Br}$) است. عنصر برم، تنها نافلز مایع در جدول تناوبی است.

توجه اغلب عناصر تشکیل دهنده جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.

گزینه (۲): عناصر E و Z به ترتیب در دسته‌های s و p جای دارند. در هر کدام از این دسته‌ها، به ترتیب ۱۴ و ۳۶ عنصر یافت می‌شود. در نتیجه تفاوت شمار عنصرها در این دو دسته، برابر ۲۲ (۳۶-۱۴) است.

گزینه (۳): عنصر D یک نافلز است. در هر دوره، معمولاً واکنش‌پذیری عناصر نافلزی از چپ به راست افزایش پیدا می‌کند. این روند در هر گروه از پایین به بالا رخ می‌دهد به طوری که در عناصر هم‌گروه، نافلزی با شماره دوره کمتر، واکنش‌پذیری بیشتری دارد. با توجه به این توضیحات، واکنش‌پذیری عنصر D از عناصر زیرین و قبلی خود در جدول تناوبی، بیشتر است.

۱۷. از واکنش مقدار کافی از محلول‌های FeCl_3 و HCl با ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص KMnO_4 در محیط اسیدی، در پایان

$\frac{3}{2}$ مول MnCl_2 تشکیل می‌شود. اگر بازده واکنش ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص نمونه جامد KMnO_4 کدام

است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

$$(\text{Fe}=56, \text{Mn}=55, \text{K}=39, \text{Cl}=35/5, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1})$$



۹۰ (۴)

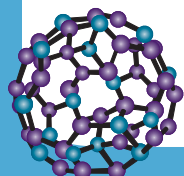
۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:





روش اول (کسر تبدیل):

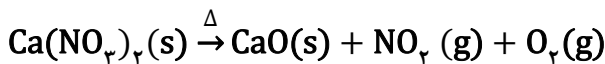
$$790 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{\text{خالص } 1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ mol MnCl}_2}{1 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{80 \text{ عملی}}{100 \text{ نظری}} = 3/2 \text{ mol MnCl}_2$$

$$a = 80 \text{ g KMnO}_4 \text{ خالص} \rightarrow \text{درصد خلوص} = 80\%$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم} \times \text{بازده} \times \text{خلوص}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{790 \times a \times 0/80}{158 \times 1} = \frac{3/2}{1} \rightarrow a = 80\%$$

۱۸. از تجزیه مقدار نمونه ناخالص کلسیم نیترات، در اثر حرارت، در شرایط استاندارد ۱۱۲ لیتر گاز تشکیل می‌شود. اگر جرم ناخالصی باقی مانده ۸۲ گرم باشد، درصد خلوص کلسیم نیترات آغازی کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، معادله واکنش موازنه شود و $(\text{Ca}=40, \text{O}=16, \text{N}=14: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$)



۸۵ (۴)

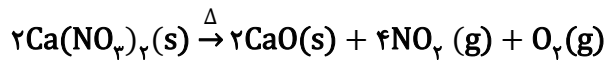
۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



اگر جرم کلسیم نیترات خالص را a در نظر بگیریم، خواهیم داشت:
روش اول (کسر تبدیل):

$$\text{ag Ca}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2}{164 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{5 \text{ mol گاز}}{2 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{22/4 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 112 \text{ L گاز}$$

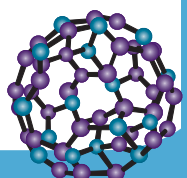
$$a = 328 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{a}{164 \times 2} = \frac{112}{5 \times 22/4} \rightarrow a = 328 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2$$

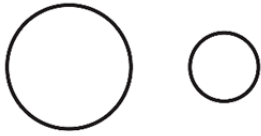
حال درصد خلوص نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل ماده}} \times 100 = \frac{328}{328 + 82} \times 100 = 80\%$$





۱۹. با توجه به شکل‌های زیر که مقایسهٔ نسبی شعاع دو هالوژن را نشان می‌دهند، کدام موارد زیر درست است؟



A



B

الف: در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری و نقطهٔ جوش هالوژن B از هالوژن A بیشتر است
ب: با صرف نظر از گازهای نجیب، هر دو عنصر، کمترین شعاع اتمی را در دورهٔ مربوط به خود دارند.

پ: اگر هالوژن B گازی زردرنگ باشد، هالوژن A ممکن است در دمای 20°C با گاز هیدروژن واکنش دهد.

ت: هر دو هالوژن پس از واکنش با گاز هیدروژن در شرایط مناسب، با تشکیل یون هالید به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

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

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت (الف): در گروه هالوژن‌ها، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد و در نتیجه، واکنش‌پذیری هالوژن B از هالوژن A بیشتر است. همچنین در این گروه، از آنجایی که از بالا به پایین جرم مولی افزایش پیدا می‌کند، نقطهٔ جوش افزایش پیدا می‌کند و هالوژنی با شعاع اتمی بیشتر، نقطهٔ جوش بیشتری نیز دارد.

عبارت (ب): در هر دوره، شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین با صرف نظر از گازهای نجیب، کمترین شعاع اتمی در هر دوره، به یک هالوژن مربوط است.

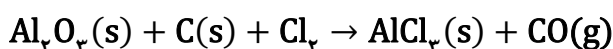
عبارت (پ): گاز کلر (Cl_2) هالوژنی زردرنگ است. اگر هالوژن A را برم (Br_2) در نظر بگیریم، مطابق جدول زیر، این عبارت درست است:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 20°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 20°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 40°C واکنش می‌دهد.

عبارت (ت): دقت کنید که هالوژن‌ها در واکنش با گاز هیدروژن، یون تشکیل نمی‌دهند و با تشکیل پیوند کووالانسی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

۲۰. مطابق معادلهٔ زیر، اگر ۹ گرم کربن با خلوص ۸۰ درصد در واکنش زیر به‌طور کامل مصرف شود و بازدهٔ فرایند برابر ۷۵ درصد باشد، در مجموع چند گرم فراورده تشکیل می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود و

$$(C=12, O=16, Al=27, Cl=35.5; \text{g.mol}^{-1})$$



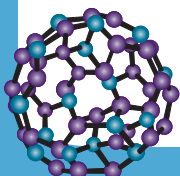
۷۰/۲ (۴)

۶۵/۸ (۳)

۵۲/۶۵ (۲)

۴۰/۰۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲





روش اول:

$$9\text{g C خالص} \times \frac{80\text{g C خالص}}{100\text{g C خالص}} \times \frac{1\text{mol C}}{12\text{g C خالص}} \times \frac{351\text{g فراورده}}{3\text{mol C}} \times \frac{75\text{ مقدار عملی}}{100\text{ مقدار نظری}} = 52/65\text{g فراورده}$$

روش دوم:

$$\frac{\text{بازده} \times \text{خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی هر فراورده}} \rightarrow \frac{9 \times 0/8 \times 0/75}{12 \times 3} = \frac{x}{(2 \times 133/5) + (3 \times 28)} \rightarrow x$$

$$= 52/65\text{g فراورده}$$

۱۱. عنصر A، در یکی از دوره‌های ۱۸ عنصری در جدول تناوبی قرار گرفته و اولین عنصری از گروه خود است که حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق، با حالت فیزیکی عنصرهای بالایی خود، متفاوت است. چند مورد از موارد زیر در مورد این عنصر، درست است؟

- با دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ و با ششمین فلز دسته S، هم‌دوره است.
- قدر مطلق بار یون پایدار A می‌تواند با بار یون پایدار عنصر M_{۲۹} برابر باشد.
- در دوره‌ای که A جای دارد، تنها یک نافلز، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به عنصر A دارد.
- در میان عناصر هم‌دوره آن، ۱۰ فلز با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب پیش از خود، نمی‌رسند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. دوره‌های پنجم و ششم جدول تناوبی، ۱۸ عنصری هستند. تنها در دوره چهارم، عنصری یافت می‌شود که در شرایط اتاق، حالت فیزیکی متفاوتی با عنصرهای بالایی خود دارد و آن برم (Br_{۳۵}) است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر برم، با دومین شبه‌فلز گروه ۱۴ (Ge_{۳۲}) هم‌دوره است. دقت کنید که این عنصر با K_{۱۹} و Ca_{۲۰} هم‌دوره است که به ترتیب هفتمین و هشتمین عنصر دسته S هستند.

عبارت دوم: برم می‌تواند یونی با بار الکتریکی ۱- تشکیل دهد. مس نیز می‌تواند کاتیون‌هایی با بار الکتریکی ۲+ و ۱+ تشکیل دهد که کاتیون مس (I) از نظر مقدار بار الکتریکی، با بار الکتریکی یون برمید مشابه است.

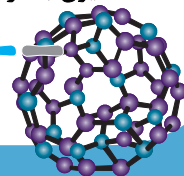
عبارت سوم: در دوره چهارم همانند سایر دوره‌های جدول تناوبی، واکنش‌پذیرترین نافلز در گروه ۱۷ قرار داشته و یک هالوژن است.

نکته: در مورد تغییرات شعاع اتمی عنصرها در یک دوره می‌توان به دو نکته زیر اشاره کرد:

(الف) در یک دوره، بیش‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصر گروه اول (فلزهای قلیایی) و کم‌ترین شعاع اتمی با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، مربوط به عنصر گروه هفده (هالوژن) می‌باشد.

(ب) به‌طور کلی در بین عناصر یک دوره، تفاوت شعاع اتمی فلزها که در سمت چپ قرار دارند، بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی نافلزها که در سمت راست قرار دارند، می‌باشد.

عبارت چهارم: در دوره چهارم، در مجموع ۱۳ فلز قرار گرفته است. در میان این عناصر، تنها فلزات K_{۱۹}، Ca_{۲۰} و Sc_{۲۱} می‌توانند با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود برسند.





۲۲. کدام مورد درست است؟

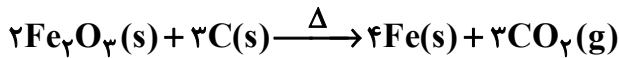
- (۱) یکی از ویژگی‌های اصلی طلا، توانایی بالای این فلز در جذب پرتوهای خورشیدی است.
- (۲) برای استخراج فلزهای قلیایی از ترکیب اکسید آن‌ها، نمی‌توان از فلزات قلیایی خاکی استفاده کرد.
- (۳) مقدار نظری واکنش، مقدار فراورده ایجاد شده در شرایط واقعی واکنش است که اغلب از مقدار عملی بیشتر است.
- (۴) در معادله موازنه شده واکنشی که برای استخراج آهن در فولاد مبارکه استفاده می‌شود، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۶ است.

پاسخ: گزینه ۲

فلزهای قلیایی، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلزات قلیایی خاکی دارند؛ بنابراین فلزات قلیایی خاکی، نمی‌توانند این فلزات را از ترکیب‌های آن‌ها آزاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): فلز طلا، می‌تواند پرتوهای خورشیدی را به میزان زیاد بازتاب کند و از همین‌رو در تهیه کلاه فضانوردان استفاده می‌شود.
گزینه (۳): مقدار نظری واکنش، مقدار فراورده مورد انتظار واکنش و مقدار عملی، مقدار فراورده‌ای است که در شرایط واقعی ایجاد می‌شود.
گزینه (۴): واکنش انجام شده برای استخراج آهن در مجتمع فولاد مبارکه به صورت زیر است:



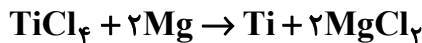
مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش بالا، برابر ۷ است.

۲۳. کدام مورد درست است؟

- (۱) عنصر منگنز در طبیعت به صورت کانی سبزنگ منگنز (II) کربنات یافت می‌شود.
- (۲) اغلب شبه‌فلزهای جدول تناوبی، متعلق به دسته‌ای هستند که عنصر کربن در آن قرار گرفته است.
- (۳) واکنش هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را تولید نمود.
- (۴) در واکنش منیزیم با تیتانیم (IV) کلرید، حضور گازهای نیتروژن و اکسیژن مانع تولید فراورده هدف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

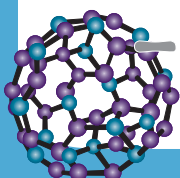
یکی از راه‌های تهیه فلز تیتانیم، واکنش تیتانیم (IV) کلرید با فلز منیزیم است:



این واکنش در حضور گاز آرگون (Ar) انجام می‌شود و وجود گازهای نیتروژن و اکسیژن در محیط واکنش، مانع از انجام واکنش می‌شود؛ زیرا این واکنش در دماهای بسیار بالا انجام شده و در صورت وجود گازهای نیتروژن و اکسیژن در محیط واکنش، به جای تیتانیم، فراورده جانبی تولید می‌شود.

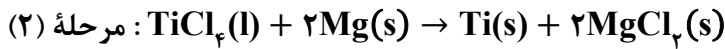
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): دقت کنید که کانی منگنز (II) کربنات، سرخ‌رنگ است.
گزینه (۲): عنصر کربن در دسته p جدول تناوبی قرار دارد.
توجه: تمامی (نه اغلب) شبه‌فلزهای جدول تناوبی، متعلق به دسته p هستند.
گزینه (۳): واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که به کمک آن می‌توان اتانول را که یکی از انواع سوخت‌های سبز است، تهیه نمود.



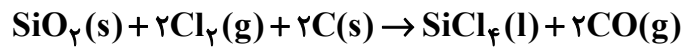


۲۴. برای تهیه تیتانیوم در صنعت، از واکنش‌های زیر بهره می‌گیرند:



اگر در این فرایند، ۲/۸۵ کیلوگرم FeTiO_3 با خلوص ۷۵ درصد و ناخالصی اصلی SiO_2 شرکت کند، با توجه به واکنش جانبی زیر، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP مورد نیاز بوده و چند گرم تیتانیوم در این فرایند تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش‌های اول و دوم را برای تولید فراورده به ترتیب ۵۰ و ۸۰ درصد در نظر بگیرید و

$$(\text{Fe} = 56, \text{Ti} = 48, \text{Si} = 28, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$270 \text{ و } 1004/5 \text{ (۴)}$$

$$338 \text{ و } 1004/5 \text{ (۳)}$$

$$338 \text{ و } 1477 \text{ (۲)}$$

$$270 \text{ و } 1477 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

قسمت اول:

برای محاسبه حجم کلر مورد نیاز، باید علاوه بر واکنش مرحله اول، به واکنش جانبی نیز دقت کنیم. بنابراین:

حجم کلر مورد نیاز برای واکنش مرحله اول:

روش اول (کسر تبدیل):

$$\begin{aligned} & 2/85 \text{ kg FeTiO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{1000 \text{ g FeTiO}_3 \text{ ناخالص}}{1 \text{ kg FeTiO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{75 \text{ g FeTiO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g FeTiO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol FeTiO}_3}{152 \text{ g FeTiO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol FeTiO}_3} \times \frac{22/4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \\ & = 945 \text{ L Cl}_2 \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{2850 \times 0/75}{152 \times 1} = \frac{x}{3 \times 22/4} \rightarrow x = 945 \text{ L Cl}_2$$

حال حجم گاز کلر مصرف شده در واکنش جانبی را حساب می‌کنیم:

روش اول (کسر تبدیل):

$$\begin{aligned} & 2/85 \text{ kg FeTiO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{1000 \text{ g FeTiO}_3 \text{ ناخالص}}{1 \text{ kg FeTiO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{25 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g FeTiO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \\ & = 532 \text{ L Cl}_2 \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب):

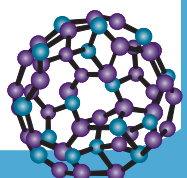
$$\frac{\text{خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{2850 \times 0/25}{60 \times 1} = \frac{x}{2 \times 22/4} \rightarrow x = 532 \text{ L Cl}_2$$

بنابراین مجموع حجم کلر مصرفی، برابر ۱۴۷۷ (۹۴۵+۵۳۲) لیتر است.

قسمت دوم:

با توجه به ماده مشترک در دو مرحله واکنش (TiCl_4)، می‌توان نوشت:

روش اول (کسر تبدیل):



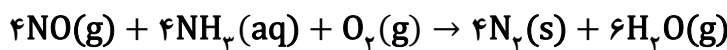


$$\begin{aligned} & \times \frac{2/85 \text{ kg FeTiO}_3}{1000 \text{ g FeTiO}_3} \times \frac{75 \text{ g FeTiO}_3}{1000 \text{ g FeTiO}_3} \times \frac{1 \text{ mol FeTiO}_3}{152 \text{ g FeTiO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{1 \text{ mol FeTiO}_3} \times \frac{48 \text{ g Ti}}{1 \text{ mol Ti}} \\ & \times \frac{50}{100} \times \frac{80}{100} = 270 \text{ g Ti} \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب):

$$\begin{aligned} \frac{\text{جرم} \times \text{بازده واکنش دوم} \times \text{بازده واکنش اول} \times \text{خلوص} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} &= \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{2850 \times 0/75 \times 0/5 \times 0/8}{152 \times 1} = \frac{x}{1 \times 48} \rightarrow x \\ &= 270 \text{ g Ti} \end{aligned}$$

۲۵. یک کارخانه کود شیمیایی در روز ۸ تن از یک نوع زغال سنگ را مصرف می‌کند. غلظت گاز نیتروژن در این زغال سنگ، برابر ۳۵۰۰ ppm است. اگر تمام نیتروژن موجود در سوخت به طور کامل به گاز نیتروژن مونوکسید تبدیل شود و سپس این گاز با مقدار کافی از گازهای آمونیاک و اکسیژن واکنش داده شود، جرم گاز آمونیاک مصرفی برابر چند کیلوگرم و حجم گاز نیتروژن تولید شده چند مترمکعب است؟ (بازده درصدی فرایند جذب NO را ۷۵ درصد و حجم مولی گازها را ۲۵ لیتر در نظر بگیرید) (N=۱۴, H=۱: g.mol⁻¹)



$$37/5 - 34 \quad (4)$$

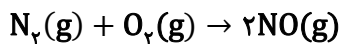
$$50 - 25/5 \quad (3)$$

$$50 - 34 \quad (2)$$

$$37/5 - 25/5 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

واکنش تبدیل نیتروژن به نیتروژن مونوکسید به صورت زیر است:



قسمت اول:

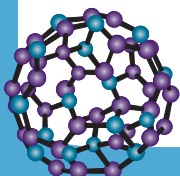
با توجه به ماده مشترک (NO) در این دو واکنش، می‌توان نوشت:

روش اول (کسر تبدیل):

$$\begin{aligned} 8 \text{ تن سنگ} \times \frac{10^6 \text{ g سنگ}}{1 \text{ تن سنگ}} \times \frac{3500 \text{ g N}_2}{10^6 \text{ g سنگ}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{75 \text{ مقدار عملی}}{100 \text{ مقدار نظری}} \times \frac{4 \text{ mol NH}_3}{4 \text{ mol NO}} \\ \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 25500 \text{ g NH}_3 = 25/5 \text{ kg NH}_3 \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\text{بازده} \times \text{غلظت} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{8 \times 10^6 \times 3500 \times 10^{-6} \times 0/75}{28 \times 1} = \frac{x}{2 \times 17} \rightarrow x = 25/5 \text{ kg NH}_3$$





قسمت دوم:

روش اول (کسر تبدیل):

$$۸ \text{ زغال سنگ تن} \times \frac{۱۰^۶ \text{ g زغال سنگ}}{۱۰^۶ \text{ g زغال سنگ تن}} \times \frac{۳۵۰۰ \text{ g N}_۲}{۱۰^۶ \text{ g زغال سنگ}} \times \frac{۱ \text{ mol N}_۲}{۲۸ \text{ g N}_۲} \times \frac{۲ \text{ mol NO}}{۱ \text{ mol N}_۲} \times \frac{۷۵ \text{ مقدار عملی}}{۱۰۰ \text{ مقدار نظری}} \times \frac{۴ \text{ mol N}_۲}{۴ \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{۲۵ \text{ L N}_۲}{۱ \text{ mol N}_۲} = ۳۷۵۰۰ \text{ L N}_۲ = ۳۷/۵ \text{ m}^۳ \text{ N}_۲$$

روش دوم (تناسب): دقت کنید که برای رسیدن مستقیم به گاز نیتروژن، واکنش گاز نیتروژن با گاز اکسیژن را در ۲ ضرب شده است تا

ضریب استوکیومتری ماده مشترک برابر شود:

$$\frac{\text{بازده} \times \text{غلظت} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم فراورده}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} \rightarrow \frac{۸ \times ۱۰^۶ \times ۳۵۰۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۰/۷۵}{۲۸ \times ۲} = \frac{x}{۴ \times ۲۵} \rightarrow x = ۳۷/۵ \text{ m}^۳ \text{ N}_۲$$

