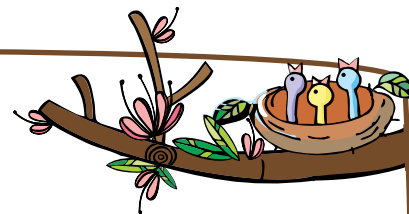


نام آزمون: شیمی تکلیف  
تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۱۷  
زمان برگزاری: ۴۱ دقیقه



کد اجرا: نامشخص  
نام و نام خانوادگی:

۱ اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور،  $۳,۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولیدشده به جرم آلومینیم اکسید تولیدشده، به تقریب کدام است؟

( $O = ۱۶, F = ۱۹, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱ ۱,۵۶      ۲ ۱,۶۵      ۳ ۲,۳۵      ۴ ۳,۲۵

۲ کدام مطلب دربارهٔ عنصر X که در خانهٔ شمارهٔ ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

- ۱ در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.  
۲ آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن، دارای ۶ الکترون است.  
۳ در جدول تناوبی با عنصر ۳۴، هم‌گروه و با عنصر ۱۲ هم‌دوره است.  
۴ در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهایی با فرمول  $XO_p$  و  $XO_q$  تشکیل دهد.

۳ مجموع شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها در فسفر تری کلرید با مجموع شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها در کدام یون، برابر است؟ (عدد اتمی هیدروژن، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فسفر، گوگرد و کلر به ترتیب، برابر ۱، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ است.)

- ۱  $NO_3^-$       ۲  $SO_3^{2-}$       ۳  $CO_3^{2-}$       ۴  $C_6H_5 - COO^-$

۴ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟

- ۱  $SO_3, HCN$       ۲  $PF_5, HNO_3$       ۳  $HCOOH, CH_3OH$       ۴  $H_2CO_3, N_2O_4$

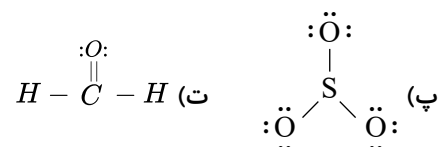
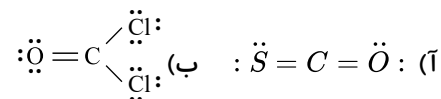
۵ شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید ..... شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید ( $CN^-$ ) و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایهٔ بیرونی اتم‌ها در آن، ..... برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایهٔ بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

- ۱ نصف - دو      ۲ نصف - پنج      ۳ برابر - دو      ۴ برابر - پنج

۶ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون  $BrO_3^-$  برابر است؟

- ۱  $NCS^-$       ۲  $NO_3^-$       ۳  $PCl_3$       ۴  $BF_3$

۷ با توجه به قاعدهٔ هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



- ۱ آ، ب      ۲ ب، پ      ۳ آ، ت      ۴ پ، ت



علوی دخترانه مرکز

۸ در کدام ردیف از ردیف‌های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب‌ها درست نوشته شده است؟

مس ( <i>I</i> ) اکسید، نیتروژن دی‌اکسید، سدیم نیتريد	$Na_pN, NO_p, CuO$	۱
لیتیم کربنات، کربن دی‌سولفید، کلسیم سولفات	$CaSO_p, CS_p, Li_pCO_p$	۲
فسفر پنتا کلرید، کروم دی‌فلوئورید، منگنز ( <i>II</i> ) اکسید	$MnO, CrF_p, PCl_5$	۳
سیلیسیم دی‌اکسید، باریم یدید، کربونیل کلرید	$COCl_p, BaI_p, SiO_p$	۴

۳، ۲ (۳)

۴، ۱ (۲)

۳، ۱ (۱)

۴، ۲ (۴)

۹ نام ترکیب‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱ منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (*II*) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید

۲ تری‌منیزیم دی‌نیتريد، نیتروژن فلئوئورید، مس (*II*) اکسید، کروم (*III*) اکسید، نیتروژن اکسید

۳ منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (*I*) اکسید، کروم (*III*) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۴ دی‌منیزیم تری‌نیتريد، نیتروژن فلئوئورید، مس (*I*) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۱۰ ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه‌گانه است؟



۱۱ اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به  $3d^5 4s^1$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

• اغلب به صورت کاتیون با بار  $2+$  یا  $3+$  در ترکیب‌های خود شرکت دارد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $X$  برابر است.

• با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.

• آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $Z$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲ در لایه استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر

۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

۲۵ (۴)

۲۳ (۳)

۱۲٫۶ (۲)

۱۱٫۶ (۱)

۱۳ کدام مطلب زیر، نادرست است؟

۱ ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.

۲ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های  $HCN$  و  $CH_2O$  برابر است.

۳ در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.

۴ مجموع شمار اتم‌های در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (*III*) اکسید برابر است.

علوی دخترانه مرکز

۱۴ فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟  
( $O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$ )

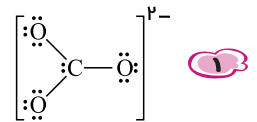
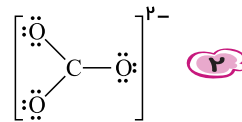
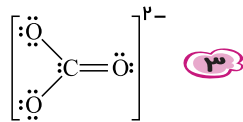
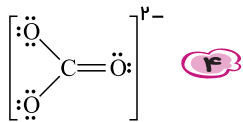
۰٫۲۵،  $FeO$  (۴)

۰٫۲۵،  $Ag_2O$  (۳)

۰٫۱۲۵،  $FeO$  (۲)

۰٫۱۲۵،  $Ag_2O$  (۱)

۱۵ ساختار یون کربنات به کدام صورت است؟



۱۶ فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

- وانادیم کربنات:  $VCO_3$
- سیلیسیم کربید:  $SiC$
- کلروفوم:  $CHCl_3$
- اسکاندیم فسفات:  $ScPO_4$
- مس (I) نیترات:  $CuNO_3$

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۱۷ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸ کدام مورد درست است؟

- ۱ ساختار لوویس گونه های  $NO_3^-$  و  $Cl_3O$ ، مشابه است.
- ۲ در یون های  $SO_3^{2-}$  و  $NO_3^-$ ، اتم مرکزی، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- ۳ اگر فرمول شیمیایی یون پرمنگنات،  $MnO_4^{2-}$  باشد،  $x$  با بار یون سولفات یکسان است.
- ۴ در یون های  $NH_4^+$  و  $PCl_4^+$ ، همه اتم ها به آرایش گاز نجیب هم دوره خود رسیده اند.

۱۹ کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

- ۱ از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن انسان را فلج می کند.
- ۲ ترکیبی پایدارتر از کربن دی اکسید و گازی بسیار سمی و کشنده است.
- ۳ گازی بی رنگ و سبک است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود.
- ۴ میل ترکیبی آن با هموگلوبین، در مقایسه با اکسیژن، بیش از ۲۰۰ برابر است.

۲۰ کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ در ساختار لوویس مولکول  $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی برابر ۲ است.
- ۲ آرایش الکترون - نقطه ای اتم همه عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.
- ۳ ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.
- ۴ شمار جفت الکترون های پیوندی در یون های  $NO_3^-$  و  $CN^-$ ، برابر است.

علوی دخترانه مرکز

۲۱ مجموع تعداد یون‌ها در ۲٫۸۸ گرم مس ( $I$ ) اکسید، چند برابر مجموع تعداد اتم‌ها در ۰٫۴۲۵ گرم آمونیاک است؟  
 ( $Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۰٫۰۶ (۴)

۰٫۰۳ (۳)

۰٫۶ (۲)

۰٫۳ (۱)

۲۲ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در سه مورد از ترکیب‌های  $CH_4O, HCN, CO, SO_2$  پیوند دوگانه وجود دارد.

(ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون کربنات ( $CO_3^{2-}$ ) و مولکول گوگرد تری‌اکسید، با هم برابر است.

(پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، در یون سولفات ( $SO_4^{2-}$ ) و مولکول کربن تتراکلرید با هم برابر است.

(ت) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری با رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد مشابه است.

(ث) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ و بسیار سمی است که چگالی آن از هوا بیشتر بوده و میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

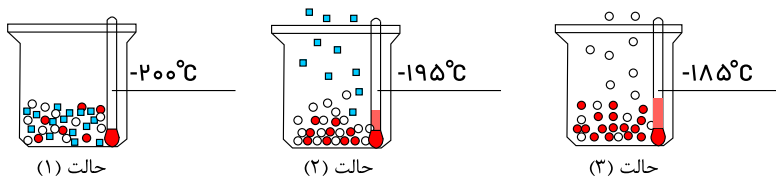
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۳ دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل‌های زیر طراحی کرده است. ذره‌های مربعی و دایره‌های توپر و توخالی به ترتیب از راست به چپ، نشان‌دهنده کدام گازها است؟



۱ نیتروژن - اکسیژن - آرگون (۱)

۲ نیتروژن - آرگون - اکسیژن (۲)

۳ اکسیژن - آرگون - نیتروژن (۳)

۴ آرگون - اکسیژن - نیتروژن (۴)

۲۴ کدام گزینه، نادرست است؟

۱ از گاز نیتروژن در صنعت سراماسازی برای انجاماد مواد غذایی استفاده می‌شود.

۲ گاز آرگون به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۳ گاز آرگون در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء‌به‌جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۴

مقدار هلیوم در هواکره نسبت به لایه‌های زیرین پوسته زمین بیشتر است و از آن برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه تصویربرداری مانند  $MRI$  استفاده می‌شود.

۲۵ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در لایه تروپوسفر، نمودار دما برحسب ارتفاع، همانند نمودار فشار برحسب ارتفاع، نزولی است.

• در لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم و چگالی هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

• روند تغییرات دما با افزایش ارتفاع در لایه‌های اول و دوم، برخلاف یکدیگر است.

• اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های هواکره توزیع شده است.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

علوی دخترانه مرکز

۲۶ کدام گزینه درست است؟

۱

در صورتی که در ساختار لوویس  $XO_3^-$ ، پیوند دوگانه وجود نداشته باشد و همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، اتم  $X$  به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.

۲ شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول  $POCl_3$ ، برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون  $NO_3^-$  است.

۳ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یون‌های  $SO_3^{2-}$ ،  $CO_3^{2-}$  و  $NO_3^-$  با یکدیگر برابر است.

۴ نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول  $HCN$ ، بزرگ‌تر از مولکول  $CO_2$  است.

۲۷ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $20^\circ C$  را وارد برج تقطیر کنیم، نخستین گازی که از مخلوط مایع جدا می‌شود، بین اتم‌های آن پیوند دوگانه وجود دارد.

ب) ترتیب جدا شدن سه گاز نیتروژن، اکسیژن و آرگون از برج تقطیر همانند ترتیب درصد فراوانی آن‌ها در هوای خشک و پاک است.

پ) علت استفاده از گاز نیتروژن در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، پایین بودن نقطه جوش آن است.

ت) علت اصلی دشوار بودن تهیه اکسیژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نزدیک بودن نقطه جوش اکسیژن به نقطه جوش آرگون است.

۱

۲

۳

۴

۲۸ اگر ساختار لوویس اکسید نافلزهای  $X$  و  $A$  به صورت زیر باشد، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟



الف) نافلز  $X$ ، عنصری از گروه ۱۶ و دوره سوم جدول دوره‌ای است.

ب) عنصرهای  $X$  و  $A$  می‌توانند عنصرهایی متوالی از جدول دوره‌ای باشند.

پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول  $XO_3$  برابر ۵/۸ است.

ت) ساختار لوویس حاصل از واکنش عنصرهای  $A$  و  $X$  می‌تواند به صورت  $A_2X$  باشد.

۱ «الف» و «ب»

۲ «ب» و «پ»

۳ «ب» و «ت»

۴ «الف» و «ت»

۲۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• هوا می‌تواند علاوه بر اکسیژن و نیتروژن به عنوان یک منبع غنی برای تهیه گاز آرگون در نظر گرفته شود.

• در تقطیر هوای مایع در دمای  $73K$ ، هر سه جزء عمده تشکیل دهنده هوا به صورت مایع هستند.

• در لایه استراتوسفر با افزایش ارتفاع، روند تغییرات نمودار دما، (برحسب ارتفاع)، برخلاف روند تغییرات نمودار فشار (برحسب ارتفاع) است.

• اگر درصد حجمی اکسیژن در یک نمونه هوا ۲۰٪ باشد، در یک نمونه ۵۰ لیتری هوا، ۱۰ لیتر گاز اکسیژن وجود دارد.

۱ دو

۲ چهار

۳ یک

۴ سه

۳۰ همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز .....

۱ سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به آرامی واکنش داده و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۲ اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می‌دهد و شیمی‌دان‌ها از این ویژگی برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.

۳ کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و چگالی آن کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

۴

نوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد، به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود.



علوی دخترانه مرکز

۳۱ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) منابع زمینی سبک‌ترین گاز نجیب، از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید آن در مقیاس صنعتی، منابع زمینی مناسب‌تر است.  
 (ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، دمای جوش پایین‌تری نسبت به فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره دارد.  
 (پ) در لایه تروپوسفر، روند تغییر فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین نزولی بوده و تغییرات آب‌وهوایی در این لایه رخ می‌دهد.  
 (ت) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، دومین گاز فراوان هواکره به‌عنوان دومین جزء از ستون تقطیر خارج می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲ مخلوطی از چهار ماده گازی A، B، C و D در اختیار است. اگر دمای این مخلوط را از  $25^{\circ}C$  به  $-125^{\circ}C$  کاهش دهیم، مخلوط گازی شامل سه جزء گازی و اگر دمای مخلوط را به  $-180^{\circ}C$  برسانیم، مخلوط شامل دو جزء گازی خواهد بود. کدام گزینه می‌تواند نقطه جوش مواد A و D را به درستی نشان دهد؟

ماده	A	B	C	D
نقطه جوش ( $^{\circ}C$ )	x	-116	-208	y

۱ (۱) -178، -269 ۲ (۲) -169، -149 ۳ (۳) -195، -234 ۴ (۴) -185، -193

۳۳ با توجه به جدول زیر کدام مطلب نادرست است؟

ارتفاع از سطح زمین (km)	0	0.3	0.6	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	6	6.7	7.3
فشار گاز اکسیژن ( $\times 10^{-2} atm$ )	20.9	20.1	19.4	16.6	15.4	14.3	13.2	12.3	11.4	9.7	9	8.4

۱ (۱) در ارتفاع ۲٫۵ کیلومتری از سطح زمین فشار گاز اکسیژن کمتر از ۱۵۴٫۰ اتمسفر است.

۲ (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، نسبت فشار گاز  $N_2$  به  $O_2$  تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

۳ (۳) در حجم مشخصی از هوا، شمار مولکول‌های  $O_2$  در ارتفاع ۷ کیلومتری به شمار آن در ارتفاع ۵ کیلومتری کمتر از ۱ است.

۴ (۴) اندازه شیب نمودار فشار گاز  $O_2$  بر حسب ارتفاع در ۳ کیلومتر نخست از ۳ کیلومتر دوم کمتر است.

۳۴ اگر دمای یکی از لایه‌های هواکره نزدیک‌تر به سطح زمین از رابطه:  $\theta(^{\circ}C) = \theta_0(^{\circ}C) - 6h(km)$  پیروی کند، کدام مطلب درباره این لایه درست است و آیا دمای هوا در ارتفاع ۲۵ کیلومتری از سطح زمین را می‌توان با این رابطه به دست آورد؟

۱ (۱) تغییرات آب‌وهوایی زمین در این لایه اتفاق می‌افتد. - بله

۲ (۲) ۷۵ درصد جرم کل هواکره در این لایه قرار دارد. - خیر

۳ (۳) دمای انتهای این لایه (بر حسب  $^{\circ}C$ ) بیشتر از صفر درجه سلسیوس است. - بله

۴ (۴) شمار گازها در واحد حجم در این لایه، کمتر از لایه استراتوسفر است. - خیر

علوی دخترانه مرکز

۳۵ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- از فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک، برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
- حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.
- درصد حجمی گاز آرگون از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هوای پاک و خشک کمتر است.
- در فرایند تهیه هوای مایع، پس از جداسازی گردوغبار و رطوبت هوا، در دمای  $-78^{\circ}C$  گاز  $CO_2$  به حالت جامد درمی‌آید.
- در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گازی که حدود ۲۰ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد، زودتر از فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک جدا می‌شود.

۴ دو

۳ سه

۲ چهار

۱ پنج

اتصال به خدمات reCAPTCHA امکان‌پذیر نبود. برای دریافت چالش reCAPTCHA پس از بررسی اتصال اینترنت بار کردن مجدد کنید.