



۱ به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز می گویند.

۲ ایزوتوپ های پرتوزا و ناپایدار، نامیده می شوند.

۳ انرژی یک پرتو با طول موج آن رابطه دارد.

۴ ایزوتوپ ها، عنصرهایی هستند که (عدد اتمی / عدد جرمی) یکسان، اما (عدد اتمی / عدد جرمی) متفاوت دارند.

۵ رنگ شعله ترکیب های لیتیم دار (سبز / قرمز) است.

۶ پرتوهای فرسرخ، بر انرژی تراز (ریزموج ها / پرتوهای ایکس) هستند.

۷ رفتار شیمیایی هر اتم به تعداد الکترون های لایه (درونی / بیرونی) آن بستگی دارد. (تصحیح - مدرسه انرژی - دی ۹۷)

۸ بیشترین تعداد الکترون ها در هر زیرلایه از رابطه $(2n^2)$ به دست می آید. (تصحیح - نمونه دولتی فرانکفر - دی ۹۶)

۹ خواص شیمیایی هر عنصر به تعداد الکترون های آن بستگی دارد.

۱۰ جرم اتمی میانگین به جرم اتمی ایزوتوپی نزدیک تر است که درصد فراوانی بیشتری دارد.

(تصحیح - مدرسه علم نجفی (ته) - دی ۹۷)

۱۱ در یک نمونه طبیعی از اتم هیدروژن، پنج رادیوایزوتوپ شناسایی شده است.

۱۲ در یون X^{3-} تعداد پروتون ها یک واحد از نوترون ها کمتر است. اگر تعداد الکترون های این یون ۱۸ باشد، عدد جرمی آن را به دست

آورید. (تصحیح - مدرسه فرانکلین - دی ۹۷)

عدد جرمی به مجموع نوترون ها و پروتون های یک عنصر می گن.

۱۳ آرایش الکترونی عنصرهای جدول زیر را به صورت فشرده نوشته و به موارد زیر پاسخ دهید.

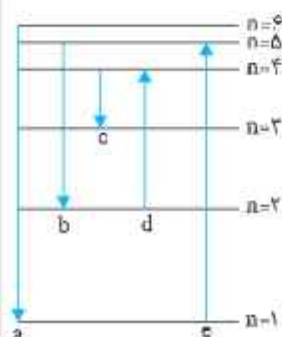
عنصر	آرایش الکترونی	عنصر	آرایش الکترونی
${}_{26}A$		${}_{29}M$	

الف) عنصر A به کدام دسته از عناصر تعلق دارد؟

ب) دوره و گروه عنصر M را در جدول دوره ای تعیین کنید.

۱۴ شکل زیر سطوح انرژی و برخی انتقال الکترونی را در اتم هیدروژن نشان می دهد (a تا e). با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(تصویر - نمونه دولتی سعیدی - دی ۹۵)



الف) کدام انتقال، نوری در ناحیه مرئی نشر می کند؟

ب) انتقال d با جذب انرژی همراه است یا نشر انرژی؟

ج) کدام انتقال، الکترون اتم هیدروژن را از حالت برانگیخته به حالت پایه برمی گرداند؟

د) چرا در این مدل، الکترون نمی تواند هر مقدار انرژی را جذب یا نشر کند؟

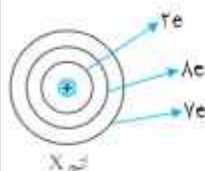
۱۵. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای هر یک از مولکول‌های زیر رسم کنید.

O_2 (a) PCl_5 (b)

ب) در ۶۴ گرم متانول (CH_3OH)، چند مولکول وجود دارد؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: gmol^{-1})

۱۶. شکل زیر برشی از اتم عنصر X را نشان می‌دهد. با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها، روند تشکیل پیوند یونی حاصل از اتم X با کلسیم (Ca) را نمایش دهید.



۱۷. اتمی دارای سه ایزوتوپ ^{20}A ، ^{21}A و ^{25}A است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۲۵٪ باشد و از هر ۱۰ اتم آن ۶ عدد ^{21}A باشد؛

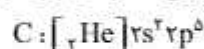
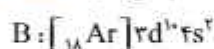
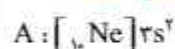
(شماره - نمونه دولتی توحید - دی ۹۷)

جرم اتمی میانگین آن را بیابید.

جدول زیر را کامل کنید.

	FeO		NaF	فرمول شیمیایی
لیتیم یدید		کلسیم سولفید		نام شیمیایی

۱۹. با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید. (شماره - امتحان نهایی درخشان شیمی محنتی - خرداد ۹۸)



الف) شماره دوره و گروه B را مشخص کنید.

ب) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از C و A را بنویسید.

ج) عنصر B به کدام دسته از عنصرهای (s, p, d, f) تعلق دارد.

د) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر C را مشخص کنید.

۲۰. آرایش الکترونی یون M^{2+} به $3d^7$ ختم می‌شود با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) عدد اتمی این عنصر را مشخص کنید.

ب) اتم خنثی این عنصر چند الکترون یا ($l = 2$) دارد.

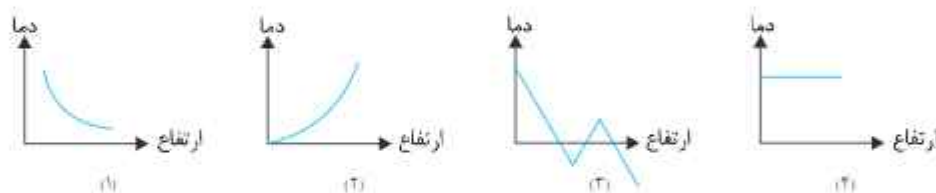
ج) موقعیت این عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.



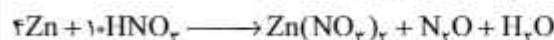
- ۱ مولکول های CO_2 موجود در هوا کره به عنوان یک گاز گلخانه ای پرتوهای گسیل شده از زمین را دریافت و سپس این پرتوها را به سطح زمین بازتابش می کنند.
- ۲ گاز سبک ترین گاز نجیب است.
- ۳ گاز دومین گاز فراوان در هوا کره است.
- ۴ با افزایش ارتفاع از سطح زمین به طور نامنظم تغییر می کند.

- ۵ برای ترکیب های مولکولی زیر فرمول شیمیایی و برای فرمول های شیمیایی نام مناسب بنویسید.
- الف) SF_6 (ج) کریل دی سولفید
- ب) P_2O_5 (د) فسفرتری کلرید

۶ با توجه به نمودارهای داده شده به پرسش های زیر پاسخ دهید. (نمران - مدیسه حبیبی - شهریور ۹۸)



- الف) کدام نمودار، تغییرات دما بر حسب ارتفاع از سطح زمین را نشان می دهد؟ چرا؟
- ب) آیا نمودار (۲)، می تواند بیانگر تغییرات فشار بر حسب ارتفاع از سطح زمین باشد؟ توضیح دهید.
- ۷ به موارد زیر پاسخ دهید.
- الف) فشار یک گاز ناشی از چیست؟ توضیح دهید.
- ب) تغییرات آب و هوایی تا چه ارتفاعی از سطح زمین در هوا کره اتفاق می افتد و این ناحیه از هوا کره چه نام دارد؟
- ج) استفاده از آرگون در جوشکاری، چه تأثیری بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده دارد؟
- ۸ موازنه واکنش زیر را کامل کنید و نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها را به مجموع فراورده ها بنویسید.



۹ در فرایند تهیه هوای مایع به موارد خواسته شده پاسخ دهید.

گاز	N_2	O_2	Ar	He
نقطه جوش	-۱۹۶	-۱۸۳	-۱۸۶	-۲۶۹

- الف) اولین جزء هوا کره که در این فرایند از هوای مایع جدا می شود چیست؟
- ب) در دمای ۸۸ کلوین چه جزء مهمی از هوا همچنان مایع است؟ چرا؟
- ج) چرا تهیه اکسیژن خالص در فرایند تقطیر هوای مایع دشوار است؟
- ۱۰ برای هریک از جمله های زیر دلیل ذکر کنید.
- الف) برخی از کشاورزان به زمین های خود آهک (CaO) اضافه می کنند.
- ب) در بسته بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده می شود.

۱۱

با توجه به معادله‌های نوشتاری زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (توضیح: مدرسه انرژی‌های - دی ۱۹۷۲)

I) اکسیژن + ماده A → اکسید + بخار آب + گوگرد دی‌اکسید + کربن دی‌اکسید

II) اکسیژن + ماده B → اکسید + بخار آب + کربن مونواکسید + کربن دی‌اکسید

الف) ماده A می‌تواند کدام مورد باشد (جریبی یا زغال سنگ)؟

ب) کدام یک از فراورده‌ها باعث گرم شدن هوای کره زمین می‌شود؟

ج) شعله حاصل از سوختن کدام یک زرد رنگ است؟

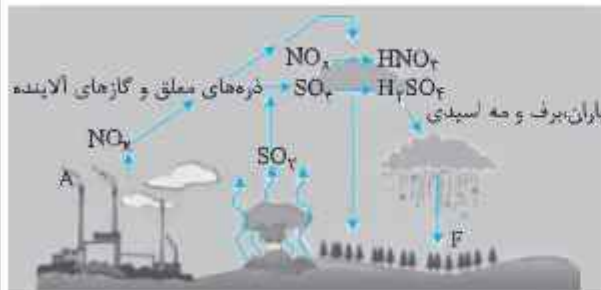
با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱۲

الف) شکل بیانگر چه فرایندی است؟

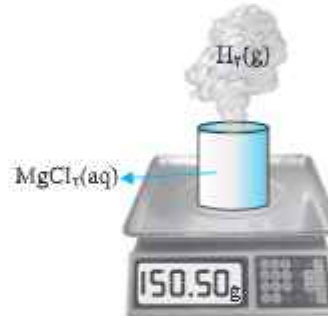
ب) فرمول یا نام شیمیایی ترکیب A را بنویسید.

ج) محدوده pH منطقه F را با ذکر دلیل بنویسید.



۱۳

با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



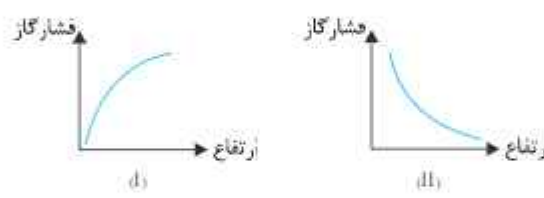
الف) معادله نمادی موازنه شده را بنویسید.

ب) با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهد قانون پایستگی جرم را بررسی کنید.

مدت زمان: ۱۱۰ دقیقه تعداد سؤال: ۲۵		اداره کل آموزش و پرورش استان تهران تهران - مدرسه علامه طباطبائی - دی ماه ۹۷ با اندکی تغییر سؤالات امتحانی شیمی (۱) پایه دهم رشته ریاضی و تجربی (دوره دوم متوسطه)		آزمون شماره ۳	ردیف
نمره	هشتاد و هشتامین				
۱/۵		الف) با واژه های داخل کادر، عبارت ها را کامل کنید.			
		لیتیم - بیشتر - فشار هوا - سولفید - کمتر - هلیوم - دمای هوا - اکسید			
۱		هر چه دمای ستاره ای باشد، شرایط برای تشکیل عنصرهایی با عدد اتمی بیشتر فراهم می شود.			
۲		در ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن، با افزایش عدد جرمی درصد فراوانی در طبیعت می شود.			
۳		طیف نشری خطی هیدروژن، همانند در گستره مرئی شامل چهار خط طیفی می باشد.			
۴		با افزایش ارتفاع از سطح زمین، برخلاف به طور نامنظم تغییر می کند.			
۵		اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب هایی از نوع یافت می شوند.			
۲/۵		ب) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارت های زیر را با دلیل مشخص کنید.			
۶		نمی توان مقادیر زیادی از تکنسیم را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.			
۷		جرم اتمی یک اتم از نظر عددی (مقداری) به تقریب با عدد جرمی آن اتم برابر است.			
۸		اتم ^{24}Mg همانند اتم ^{40}Ca در واکنش ها، به یونی با دو بار مثبت (M^{2+}) تبدیل می شود.			
۹		میل ترکیبی هموگلوبین خون یا گاز CO_2 بسیار زیاد است.			
۱۰		نوع فراورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.			
۲/۵		ج) به پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید.			
۱۱		فراوان ترین عنصر سیاره مشتری چه نام دارد؟			
۱۲		به فرایند افزایش مقدار یک ایزوتوپ معین در مخلوط ایزوتوپی چه می گویند؟			
۱۳		مبنای مقایسه و میزان واکنش پذیری اتم ها چیست؟			
۱۴		از کدام گاز برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در MRI استفاده می شود؟			
۱۵		ماده حاصل از سوختن گوگرد اگر در آب حل شود، pH محلول حاصل در چه گستره ای خواهد بود؟			
۱		د) به پرسش های زیر پاسخ کامل دهید.			
۱۶		کلر دارای دو ایزوتوپ کلر-۳۵ و کلر-۳۷ با جرم اتمی میانگین 35.5 amu است، از ۲۰ اتم کلر چند اتم را کلر-۳۷ تشکیل می دهد؟			
۱۷		سکه ای به جرم ۵ گرم شامل فلزهای روی، مس و طلا که ۸۰ درصد جرم آن را مس تشکیل داده است در نظر بگیرید: ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65, \text{Au} = 197; \text{gmol}^{-1}$)			
		الف) تعداد اتم های مس موجود در سکه را محاسبه کنید.			
		ب) اگر این سکه شامل $1/100$ مول طلا باشد، جرم فلز روی موجود در سکه چند گرم خواهد بود؟			
		ج) اگر سکه مورد نظر در شعله قرار گیرد، رنگ شعله چه رنگی خواهد بود؟			
۱۸		الف) عدد کوانتومی اصلی برای لایه ای برابر ۴ است، اعداد کوانتومی فرعی مربوط به آن را مشخص کنید.			
		ب) طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 1$ را با طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 3$ با ذکر علت مقایسه کنید.			

۱۹	آرایش الکترونی فشرده اتم ${}_{31}\text{Ga}$ را نوشته و با توجه به آن، به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) اتم گالیم چند الکترون ظرفیتی دارد؟ ب) این عنصر در کدام دوره و گروه جدول دوره ای عناصرها قرار دارد؟ ج) این عنصر به کدام دسته از عناصرها تعلق دارد؟	۱/۵
۲۰	آرایش الکترونی اتم ${}_{29}\text{Cu}$ را نوشته (آرایش غیر فشرده) و با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید. الف) چند لایه و چند زیرلایه در اتم مس با الکترون اشغال شده است؟ ب) آیا آرایش الکترونی این اتم از قاعده افیا پیروی می کند؟ توضیح دهید.	۱/۵
۲۱	به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید. الف) فرمول شیمیایی با نام هر یک از ترکیب های یونی زیر را بنویسید. a) آلومینیم سولفید b) کروم (III) فلوئورید c) FeCl_3 d) MgBr_2 ب) آرایش الکترون - نقطه ای اتم A از گروه ۱۵ و اتم B از گروه ۱۷ جدول دوره ای عناصرها را مشخص کنید.	۱/۵
۲۲	درباره فرایند تقطیر هوای مایع به پرسش های مطرح شده پاسخ مناسب دهید. الف) چرا تهیه اکسیژن صد درصد خالص از تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است؟ ب) کدام یک از گازهای CO_2 یا N_2 در ترکیب هوای مایع نیست؟ چرا؟	۱
۲۳	هر یک از معادله های شیمیایی زیر را موازنه کنید. I) $\text{C} + \text{S} + \text{KNO}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{S}$ II) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	۱
۲۴	الف) نام هر یک از ترکیب های مولکولی زیر را بنویسید. I) N_2O_5 II) CS_2 ب) ساختار لوویس هر یک از مولکول های زیر را رسم کنید. I) SF_6 II) COCl_2	۱/۵
۲۵	الف) اثر گلخانه ای را تعریف کنید. ب) مهم ترین گاز گلخانه ای چیست؟ دو راه برای کاهش رد پای این گاز بنویسید.	۱/۵
۲۰	جمع نمره	موفق باشید.

۱	الف) جاهای خالی را با کلمه مناسب پر کنید. از تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$) برای تصویربرداری استفاده می شود. اگر $n+1$ برای دو زیر لایه یکسان باشد، زیر لایه ای زودتر پر می شود که n داشته باشد. رفتار شیمیایی هر اتم به شمار آن بستگی دارد. از برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می شود.	۱
۲	ب) درستی یا نادرستی هر یک از جمله های زیر را با ذکر دلیل بررسی کنید. نور زرد لامپ های آزادراه ها و خیابان ها به دلیل وجود بخار کلسیم است. قاعده آفیا آرایش الکترونی همه عناصر را به درستی پیش بینی می کند. در طیف نشری خطی هیدروژن هر چهار نوار رنگی، بازگشت الکترون از لایه های بالاتر به لایه دوم را نشان می دهند. نماد هر زیر لایه معین با دو عدد کوانتومی مشخص می شود.	۲
۳	ج) به پرسش های مطرح شده، پاسخ کوتاه دهید. رابطه تبدیل درجه سلسیوس به کلوین. pH محلول Na_2O در آب؟ فرمول شیمیایی اکسیدی گوگرد دار که عامل باران اسیدی است.	۳
۴	د) به پرسش های مطرح شده، پاسخ کامل دهید. اگر مجموع جرم دو اتم $^{23}_{11}\text{A}$ و $^{25}_{12}\text{M}$ با جرم اتم X برابر باشد و در هسته اتم X تعداد ۲۶ پروتون وجود داشته باشد: الف) جرم اتم X تقریباً چند amu می باشد؟ ب) اتم X دارای چند نوترون است؟ عنصر مس ($^{64}_{29}\text{Cu}$) از دو ایزوتوپ تشکیل شده است که یکی دارای ۳۶ نوترون و دیگری دارای ۳۴ نوترون است. اگر جرم اتمی میانگین مس ۶۳/۵ amu باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر را به دست آورید. با توجه به آرایش الکترونی $^{25}_{25}\text{Mn}$ به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) چند الکترون در زیر لایه $l=1$ وجود دارد؟ ب) چند زیر لایه از الکترون پر شده است؟ ج) کدام زیر لایه، نیمه پر است؟ د) این عنصر به چه دسته ای از عناصر تعلق دارد؟ در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج کدام انتقال بیشتر است؟ چرا؟ الف) انتقال الکترون از لایه $n=3$ به لایه $n=2$. ب) انتقال الکترون از لایه $n=5$ به لایه $n=2$. اتم عنصر A با کالر، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی ACl_4 به وجود می آورد. در ساختار این ترکیب همه اتم ها به آرایش گاز نجیب رسیده اند. الف) فرمول شیمیایی ترکیب عنصر A را با اتم نیتروژن ($^{7}_{7}\text{N}$) بنویسید. ب) در ترکیب ACl_4 نسبت بار اتمیون به بار کاتیون چند است؟	۴

۱۷	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) جرم مولی $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ را محاسبه کنید. ب) تعداد اتم‌های درون یک گپسول حاوی ۱۶۰ گرم گاز متان را محاسبه کنید. ($\text{C} = ۱۲, \text{P} = ۳۱, \text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{gmol}^{-1}$)	۱۷
۱۸	۱۰۲ گرم گاز آمونیاک را در ظرف سرپسته‌ای حرارت می‌دهیم تا واکنش زیر انجام شود. پس از مصرف ۴۰٪ از گاز آمونیاک، چند گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ $2\text{NH}_3(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ و ($\text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{gmol}^{-1}$)	۱۸
۱۹	الف) ساختار لوویس ترکیب‌های زیر را رسم کنید. CS_2 (IV) CO_2 (III) HCN (II) SO_2 (I) ب) با رسم شکل تشکیل پیوند یونی میان دو اتم Ca و N را نمایش دهید.	۱۹
۲۰	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) هوای مایع در چه دمایی به دست می‌آید؟ ب) دو کاربرد برای گاز نیتروژن بنویسید. ج) دو کاربرد برای گاز آرگون بنویسید. د) نام اولین گازی که از هوای مایع جدا می‌شود، چیست؟ ه) با ذکر علت مشخص کنید کدام نمودار زیر، فشار گاز اکسیژن بر حسب افزایش ارتفاع از سطح زمین است؟	۲۰
	 (I) (II)	
۲۱	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در معادله‌های شیمیایی نماد $\xrightarrow{\text{Pt}}$ به چه معنایی است؟ ب) در سوختن کامل سوخت‌های فسیلی چه فراورده‌هایی تولید می‌شود؟ ج) معادله واکنش داده شده را موازنه کنید. $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_q \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$	۲۱
۲۲	ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید و یا فرمول شیمیایی ترکیب (ها) را بنویسید. الف) FeBr_3 ب) Cr_2O_3 ج) CuS د) SiBr_4 ه) N_2O_4 و) کربن تتراکلرید ز) سرب (II) اکسید ح) منیزیم نیتريد	۲۲
۲۰	جمع نمره	موفق باشید.



(ماشهر - مدرسه خوارزمی - خرداد ۹۷)

هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت زیادتر باشد؛ رد پای ایجاد شده سنگین تر است. زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر طولانی تر است.

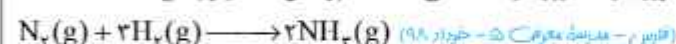
اوزون، گازی است که در لایه باعث سوزش چشم می شود.

وجود گاز اوزون در لایه (استراتوسفر/تروپوسفر) مفید و در لایه (استراتوسفر/تروپوسفر) مضر و خطرناک است.

آلاینده (CO_۲ / NO_۲) از عوامل ایجاد باران اسیدی است.

به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر (ایزوتوپ / آلوتروپ) می گویند.

با توجه به واکنش زیر که تهیه گاز آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن را نشان می دهد، به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) در شرایط بهینه، از چه کاتالیزگری استفاده می شود؟

ب) گاز آمونیاک تولید شده از واکنش ۵ مول نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن در STP چند لیتر حجم دارد؟

واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ به تولید آمونیاک به روش هابر معروف است. (خوارزمی - مدرسه معین - خرداد ۹۸)

الف) برای تولید ۱۷ کیلوگرم آمونیاک چند مول گاز نیتروژن نیاز است؟ (N = ۱۴, H = ۱; g/mol⁻¹)

ب) چرا در ظرف واکنش مخلوطی از گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک وجود دارد؟ چگونه می توان آمونیاک را از مخلوط واکنش جدا کرد؟ (نقطه جوش آمونیاک -۳۴°C است.)

(برای شرح کردن گاز از یک مخلوط گازی باید اوتو سرد کرد.)

به پرسش های زیر پاسخ دهید. (مشهد - مدرسه سید رحمتی - خرداد ۹۸)

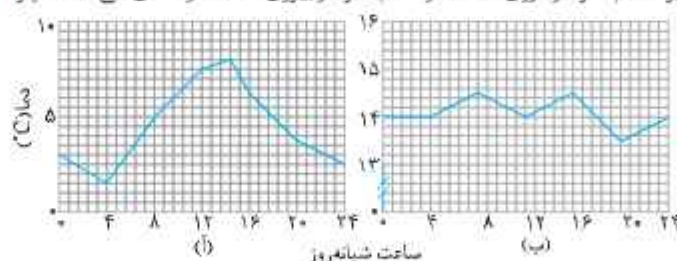
الف) دو ماده O_۲ و O_۳ چه رابطه ای با هم دارند؟

ب) آرایش الکترون - نقطه ای هر یک را رسم کنید.

ج) اوزون در کدام لایه هوا کره به شکل طبیعی قرار دارد؟ نقش آن در این لایه چیست؟

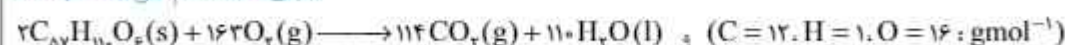
(به کلمه شکل عینی وقت کن.)

با توجه به نمودارهای زیر، کدام نمودار درون گلخانه و کدام نمودار بیرون گلخانه را نشان می دهد؟ چرا؟ (ماشهر - مدرسه خوارزمی - خرداد ۹۷)



بر طبق واکنش زیر که مربوط به اکسایش چربی کوهان شتر می باشد به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

(زنجان - مدرسه امام خمینی (ره) - خرداد ۹۷)

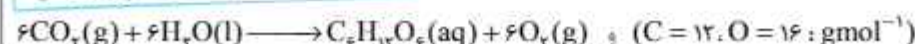


الف) جرم آب تولید شده به ازای مصرف ۶ مول گاز اکسیژن را به دست آورید.

ب) حجم گاز CO_۲ تولید شده به ازای مصرف ۴ مول چربی را بر حسب لیتر در STP به دست آورید.

اگر درختی در یک سال طبق واکنش زیر ۲۲ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف کند در این مدت چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می کند؟

(باید بدوینی که منظور از شرایط استاندارد همون STP هست.)



۱- نشان دار

۲- رادیوایزوتوپ

۳- عکس

۴- عدد اتمی - عدد جرمی: اتم های ایزوتوپ در تمام ذرات زیراتمی به یک نوترون ها برابرند، بنابراین؛ عددی متفاوت دارند.

۵- قرمز

۶- ریزموج ها

۷- بیرونی

۸- نادرست؛ تعداد الکترون ها در هر زیرلایه از رابطه $2l+1$ به دست می آید.

۹- درست

۱۰- درست

۱۱- نادرست؛ هیدروژن طبیعی شامل ۳ ایزوتوپ است که فقط در بین آنها هیدروژن ${}^1_1\text{H}$ رادیوایزوتوپ است.

۱۲- با توجه به بار منفی یون درمی یابیم که تعداد الکترون ها ۳ واحد از پروتون ها بیشتر است، پس می توان گفت:

$$p = e - 3 \longrightarrow p = 18 - 3 = 15$$

$$n = p + 1 \longrightarrow n = 15 + 1 = 16$$

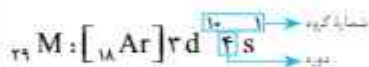
$$A = p + n \longrightarrow A = 15 + 16 = 31$$

$${}_{36}^{36}\text{Ar} : [{}_{18}^{18}\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^1$$

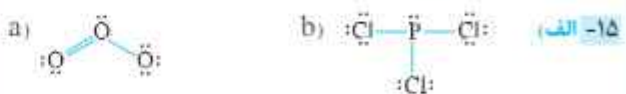
$${}_{29}^{29}\text{M} : [{}_{18}^{18}\text{Ar}] 3d^1 4s^1$$

الف) دسته p

ب) دوره ۴ و گروه ۱۱



۱۴- الف) b: انتقال از لایه های بالاتر به لایه دوم ($n=2$) در ناحیه مرئی است. ب) جذب انرژی جهت فلش نشان می دهد الکترون در انتقال d از لایه پایین تر به لایه بالاتر رفته که در این حالت انرژی جذب می شود. ج) حالت پایه در اتم هیدروژن $n=1$ است و همان طور که دیده می شود جهت فلش c بازگشت الکترون به لایه اول را نشان می دهد. زیرا انرژی هنگام انتقال الکترون، گوانتومی است.



ب) ابتدا جرم مولی متانول را محاسبه می کنیم.

$$\text{CH}_3\text{OH} = (1 \times 12) + (4 \times 1) + (1 \times 16) = 32 \text{ g mol}^{-1}$$

پس

$$\frac{\text{تعداد مولکول}}{\text{مول}} = \frac{\text{تعداد مولکول}}{\text{مول}} \times \frac{1 \text{ mol متانول}}{32 \text{ g متانول}} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} = 64 \text{ g متانول}$$

$$= 12 / 0.4 \times 10^{23}$$

$$\text{مولکول} \xrightarrow{N_A} \text{مول} \xrightarrow{\text{جرم مولی}} \text{جرم}$$

۱۶- همان طور که در شکل دیده می شود، عنصر X دارای ۱۷ الکترون است و لایه سوم با دریافت ۱۵ به آرایش هشت تایی کامل Ar می رسد و یون پایدار X^- تشکیل می شود. اتم کلسیم (Ca) با از دست دادن ۲۵ به آرایش گاز نجیب Ar خواهد رسید و یون Ca^{2+} تشکیل خواهد شد. ترکیب یونی حاصل به صورت زیر خواهد بود:



در نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب های یونی، یون مثبت را سمت چپ و یون منفی را سمت راست می نویسیم و سپس قدر مطلق بار هر یون را نزدیک یون مقابل قرار می دهیم.

۱۷- ابتدا درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^n\text{A}$ را محاسبه می کنیم.

$$100 \times \frac{\text{تعداد اتم های ایزوتوپ}}{\text{تعداد کل اتم ها}} = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ}$$

$$\frac{6}{10} \times 100 = 60\% = \text{درصد فراوانی } {}^{21}\text{A}$$

پس فراوانی ایزوتوپ ${}^{25}\text{A}$ را به صورت زیر محاسبه می کنیم:

$$15\% = 100 - (60 + 25) = \text{فراوانی } {}^{25}\text{A}$$

پس جرم اتمی میانگین A را با توجه به رابطه زیر محاسبه می کنیم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(20 \times 25) + (21 \times 60) + (25 \times 15)}{100} = 21.75 \text{ amu}$$

۱۸-

LiI	FeO	CaS	NaF	فرمول شیمیایی
لیتیم یدید	آهن (II) اکسید	کلسیم سولفید	سدیم فلوئورید	تعداد شیمیایی

۱۹- الف) دوره ۴ - گروه ۱۲

تعیین دوره: شماره بیرونی ترین لایه هر عنصر. شماره دوره آن عنصر است.

پس برای عنصر B، شماره دوره، ۴ می شود و از آنجایی که عنصر B متعلق به عنصرهای دسته d است. برای تعیین شماره گروه، تعداد الکترون های لایه ظرفیت را جمع می کنیم.

$$3d^1 4s^2 \longrightarrow 2 + 10 = 12$$

لایه ظرفیت در واقع زیرلایه ۴f و زیرلایه ای است که آرایش الکترونی به آن ختم می شود؛ مثلاً $[{}_{18}^{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^2$ که لایه ظرفیت آن $3d^5$ و $4s^2$ هستند.

ب) AC_2 ؛ عنصر A با از دست دادن $2e^-$ به آرایش گاز نجیب Ne می رسد. پس یون حاصل از آن A^{2+} خواهد بود و عنصر C با گرفتن $1e^-$ به آرایش گاز نجیب Ne می رسد. پس یون حاصل از آن C^- خواهد بود و ترکیب یونی حاصل AC_2 می شود. ج) دسته d، عنصرهایی که زیرلایه d آنها در حال پر شدن است به عنصرهای دسته d تعلق دارند.

۱۵- الکترون ظرفیت به الکترون های آخرین زیرلایه ۴ و آخرین زیرلایه ای که آرایش الکترونی به آن ختم شده است گفته می شود.

و همان طور که می بینید عنصر C، $3s^2 3p^5$ دارای ۷ الکترون است.

۲۰- الف، $Z = 24$ با توجه به اینکه عنصر ${}_{24}^{56}\text{M}$ ، ۳ الکترون از دست داده و به یون M^{3+} تبدیل شده است، می‌توان گفت آرایش الکترونی عنصر M به صورت $\text{M}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ (آرایش M از قاعده آفا پیروی نمی‌کند) زیرا برای تشکیل یون مثبت، الکترون‌ها به ترتیب از آخرین زیرلایه جدا می‌شوند و سپس الکترون از زیرلایه درونی‌تر جدا می‌شود پس برای عنصر M الکترون ابتدا از $4s$ و سپس از $3d$ جدا می‌شود.

توضیح: (۱) آرایش الکترونی

توجه کنید که به اشتباه ۳ الکترون را به زیرلایه $3d$ اضافه نکنید؛ زیرا برخی اوقات دانش‌آموزان الکترون‌های جدا شده را به زیرلایه $3d$ اضافه می‌کنند و آرایش عنصر M را به صورت $\text{M}: [\text{Ar}] 3d^6 4s^1$ در نظر می‌گیرند که نادرست است و همان‌طور که گفته شد آرایش صحیح $\text{M}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ خواهد بود.

ب، ۵ الکترون، زیرلایه $l = 2$ همان زیرلایه d است که در آن ۵ الکترون وجود دارد ($3d^5$)، دوره ۴ و گروه ۶
شماره گروه: $5 + 1 = 6$ $3d^5 4s^1$ شماره دوره: ۴ $3d^5 4s^1$

آزمون شماره ۲ فصل ۲ (انصافه ۶۴ کتاب دینی)

- ۱- فروسرخ
- ۲- هلیوم
- ۳- اکسیژن
- ۴- دما

۵- الف، گوگرد هگزا فلئوئورید ب، دی فسفر پنتا اکسید ج، CS_2 د، PCl_5

توضیح: (۱) آرایش الکترونی

در ترکیب‌های مولکولی، هنگامی که عنصر سمت چپ زیورند ندارد. از ذکر بیشوند مونو خودداری می‌شود. مثلاً در SF_6 نمی‌توان گفت مونو گوگرد هگزا فلئوئورید و نام صحیح آن گوگرد هگزا فلئوئورید است.

۶- الف، نمودار (۳)، از آنجا که تغییرات دما در لایه‌های مختلف هواکره متفاوت است، نمودار (۳) می‌تواند بیانگر این موضوع باشد. ب، خیر؛ زیرا با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد در صورتی که در نمودار (۲) با افزایش ارتفاع فشار افزایش یافته است.

۷- الف، فشار یک گاز ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است. ب، ارتفاع ۱۲ - ۱۰ کیلومتری از سطح زمین، لایه تروپوسفر ج، آرگون با ایجاد محیط بی‌اثر بر استحکام و طول عمر فلز در جوشکاری می‌افزاید.

۸- $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 \longrightarrow 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$
مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها $\frac{14}{10}$
مجموع ضرایب فراورده‌ها

۹- الف، گاز نیتروژن گازی که نقطه جوش پایین‌تری داشته باشد، زودتر از حالت مایع میرود به گاز تبدیل می‌شود.

ب، هلیوم در هوای مایع وجود ندارد. زیرا برای تهیه هوای مایع هوا را تا -200°C سرد می‌کنند.

ب، نخست ۸۸ کلورین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم با توجه به رابطه $T = t^\circ\text{C} + 273$ ، می‌توان گفت ۸۸ کلورین برابر -185 درجه سلسیوس است، $88 = t^\circ\text{C} + 273 \longrightarrow t^\circ\text{C} = -185$

بنابراین در این دما گاز O_2 هنوز به حالت مایع است؛ زیرا اکسیژن در دمای بالاتر از -185 (-183) به جوش می‌آید. ج، زیرا دمای جوش اکسیژن و آرگون به یکدیگر نزدیک است.

۱۰- الف، CaO اکسید فلزی است و محلول آن دارای خاصیت بازی است. به زمین‌های کشاورزی CaO اضافه می‌کنند تا از میزان اسیدی بودن آن بکاهند و بهره‌وری خاک را افزایش دهند. ب، نیتروژن محیط بی‌اثر ایجاد می‌کند و از فساد ماده غذایی پیشگیری می‌کند.

۱۱- الف، با توجه به عایق الکتریکی می‌توان فهمید که ماده A زغال سنگ است. ب، کربن دی‌اکسید، که یک گاز گلخانه‌ای است. ج، ماده B؛ زیرا کربن مونوکسید تولیدشده نشان‌دهنده سوختن ناقص است و در سوختن ناقص رنگ شعله، زرد است.

۱۲- الف، تشکیل باران اسیدی ب، SO_2 ؛ یکی از گازهای ناشی از آتشفشان که باعث ایجاد باران اسیدی می‌شود SO_2 است. ج، $\text{pH} < 7$ ؛ زیرا باران اسیدی تشکیل شده و محدوده pH در محیط اسیدی، کوچک‌تر از ۷ است.

۱۳- الف، $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{MgCl}_2(\text{aq})$
ب، جرم نشان داده شده روی دو ترازو متفاوت است در حالی که طبق قانون پایستگی جرم، باید جرم هر دو ترازو برابر باشد. علت تفاوت در مقدار این دو عدد این است که یکی از فراورده‌های واکنش گاز H_2 است و از ظرف خارج شده است. حرکت گاز تولید شود. یرم فراورده درون ظرف، کمتر از واکنش دهنده اولیه خواهد بود از طرف سرشته نباشد.

آزمون شماره ۳ نوبت اول دی ماه

- ۱- بیشتر ($0/75$) (فصل ۱- عنصرها چگونه پدید آمدند؟)
- ۲- کمتر ($0/75$) (فصل ۱- همه اتم‌های یک عنصر یکسانند؟)
- ۳- لیتیم ($0/75$) (فصل ۱- نشر نور و طیف نشری)
- ۴- دمای هوا ($0/75$) - فشار هوا ($0/75$) (فصل ۲- ردیای گازها)
- ۵- اکسید ($0/75$) (فصل ۲- اکسیدها و فراورده‌های سوختن)
- ۶- درست ($0/75$) زیرا تکنسیم نیم عمر کوتاهی دارد. ($0/75$) (فصل ۱- تکنسیم)
- ۷- درست ($0/75$)؛ زیرا عدد جرمی مجموع نوترون و پروتون است و جرم هر نوترون و هر پروتون تقریباً 1amu است. ($0/75$) (فصل ۱- جرم اتمی عنصرها)
- ۸- درست ($0/75$)؛ زیرا هر دو عنصر Ca و Mg در یک گروه (گروه دوم) قرار دارند و خواص مشابه دارند. ($0/75$) (فصل ۱- تبدیل اتم‌ها به یون‌ها)
- ۹- نادرست ($0/75$)؛ میل ترکیبی همگلوپین با گاز CO بسیار زیاد است. ($0/75$) (فصل ۲- اکسیدها در فراورده‌های سوختن)

۱۰- درست ($0/75$) در سوختن کامل کربن دی‌اکسید و در سوختن ناقص کربن مونوکسید تولید می‌شود. ($0/75$) (فصل ۲- اکسیدها در فراورده‌های سوختن)

۱۱- هیدروژن (۰/۵) (فصل ۱)

۱۲- غنی سازی ایزوتوپی (۰/۵) (فصل ۱ - تکتسیم)

۱۳- دستیابی به آرایش پایدار گاز نجیب (۰/۵) (فصل ۱ - ساختار اتم)

۱۴- هلیم (۰/۵) (فصل ۲ - هوا معجونی ارزشمند)

۱۵- $pH < 7$ (۰/۵) (فصل ۲ - رفتار اکسیدها)

۱۶- (فصل ۱ - جرم اتمی عنصرها)

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \\ &= \frac{(27 \times F_1) + 25(20 - F_1)}{20} = 25.5 \Rightarrow F_1 = 5 \end{aligned}$$

اشکال استاندارد رایج

توجه نکردن به $F_2 = 20 - F_1$ موجب کسر (۰/۵) خواهد شد.

۱۷- الف) (فصل ۱ - شمارش اتم‌ها)

$$\begin{aligned} \text{جرم مس موجود در سکه} &= 4g \times \frac{80}{100} \\ \text{تعداد اتم‌های مس} &= 4g \times \frac{1 \text{ mol}}{64g} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \\ &= 3.76 \times 10^{22} \end{aligned}$$

ب) (فصل ۱ - شمارش اتم‌ها)

$$\begin{aligned} \text{جرم طلا} &= 0.1 \text{ mol} \times \frac{197g}{1 \text{ mol}} = 19.7g \\ \text{جرم روی} &= 5 - (4 + 19.7) = 0.3g \end{aligned}$$

ج) سبزرنگ (۰/۵) (فصل ۱ - نشر نور)

۱۸- الف) اعداد کوانتومی فرعی (l) برای هر لایه اصلی از $n-1$ تا n است. بنابراین برای $n=4$ خواهیم داشت: $l=0, l=1, l=2, l=3$ (هر مورد (۰/۵)) (فصل ۱ - توزیع الکترون‌ها) ب) طول موج $n=4$ به $n=1$ کوتاه‌تر است. (فصل ۱ - ساختار اتم)

۱۹- الف) $^{31}_{Ga} : [^{18}_{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^1$ (۰/۵)

ب) الکترون ظرفیت (۰/۵) دوره چهارم (۰/۵)، گروه ۱۳ (۰/۵)

ج) دسته P (۰/۵) (فصل ۱ - آرایش الکترونی)

۲۰- الف) $^{29}_{Cu} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ (۰/۵)

اشکال استاندارد رایج

نوشتن آرایش الکترونی به صورت فشرده موجب کسر (۰/۵) خواهد شد.

الف) ۴ لایه (۰/۵) و ۷ زیرلایه (۰/۵) ب) خیر (۰/۵)؛ داده‌های طیف‌سنجی (۰/۵) نشان داده که آرایش این اتم از قاعده آفا پیروی نمی‌کند. (فصل ۱ - آرایش الکترونی)

۲۱- الف) a) Al_2S_3 b) CrF_6 c) آهن (II) کلرید (۰/۵)

d) متیازیم برمید (۰/۵) (فصل ۱ - تبدیل اتم‌ها به یون‌ها)

ب) $^{22}_{Ti} : [^{18}_{Ar}] 3d^2 4s^2$ (۰/۵) (فصل ۱ - ساختار اتم)

۲۲- الف) زیرا نقطه جوش اکسیژن و آرگون به یکدیگر نزدیک است. (۰/۵)

ب) CO_2 ؛ زیرا نقطه جوش آن $-78^\circ C$ است و قبل از مایع شدن هوا به صورت جامد جدا می‌شود. (۰/۵) (فصل ۲ - هوا معجونی ارزشمند)

۲۳- (فصل ۲ - موازنه کردن)



۲۴- الف) I) دی‌نیتروژن پنتاکسید (۰/۵) II) کربن دی‌سولفید (۰/۵)



(فصل ۱ - تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها)

ب) در ترکیب CS_2 از پیوند «مونو» استفاده نکنید.

۲۵- الف) گازهایی مانند کربن دی‌اکسید و بخار آب پرتوهای بازتابش شده از سطح زمین را که طول موج بلندتری نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند به دام می‌اندازند و مانع خروج این پرتوها از هواکره زمین می‌شوند این پدیده که باعث گرم شدن زمین می‌شود اثر گلخانه‌ای نام دارد. (۰/۵) ب) کربن دی‌اکسید (۰/۵) - افزایش پوشش‌های گیاهی (۰/۵) - مراقبت از درختان و ایجاد کمربند سبز در شهرها و شهرک‌ها (۰/۵) (فصل ۲ - اثر گلخانه‌ای)

آزمون شماره ۴ ده استاد

۱- غده تیروئید (۰/۵) (فصل ۱ - تکتسیم)

۲- کوچک‌تری (۰/۵) (فصل ۱ - توزیع الکترون)

۳- الکترون‌های (۰/۵) (فصل ۱ - ساختار اتم)

۴- کلسیم اکسید (۰/۵) (فصل ۲ - رفتار اکسیدها)

۵- نادرست (۰/۵)؛ نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم است. (فصل ۱ - طیف نشری)

۶- نادرست (۰/۵)؛ قاعده آفا آرایش الکترونی اغلب (۰/۵) عنصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند. (فصل ۱ - آرایش الکترونی)

۷- درست (۰/۵) (فصل ۱ - ساختار اتم)

۸- درست (۰/۵) (فصل ۱ - مدل اتمی)

۹- $T = \theta^\circ C + 273$ (۰/۵) (فصل ۲ - ردیای گازها در زندگی)

۱۰- $pH > 7$ یا بازی (۰/۵) (فصل ۲ - رفتار اکسیدها)

۱۱- SO_2 (۰/۵) (فصل ۲ - رفتار اکسیدها)

۱۲- الف) $59 = 24 + 35$ ب) $23 = 59 - 36$ (۰/۵)

(فصل ۱ - همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟)

اشکال استاندارد رایج

عدم توجه به یکسان بودن جرم اتمی با عدد جرمی فقط از نظر مقدار عددی موجب کسر (۰/۵) می‌شود.

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

ستارگان درخشان با نوری که می تابانند به ما کمک می کنند تا پاسخ پرسش هایی همچون شکل گیری جهان کنونی و فرایند تشکیل ذره های سازنده جهان هستی را دریابیم.

دو فضاییمای وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی به فضا رفتند تا با عبور از کنار سیاره های مشتری، اورانوس، زحل و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها را که حاوی اطلاعاتی همچون نوع عنصرهای سازنده، ترکیب شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد این مواد بود را تهیه کنند و به زمین بفرستند.

عنصرها چگونه به وجود آمدند؟

دانشمندان با پژوهش های فراوان توانستند در مورد آنچه که درون ستارگان رخ می دهد و چگونگی تشکیل عنصرها اطلاعاتی به دست آورند. یکی از کارهایی که این دانشمندان انجام دادند، بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید بود.

در مقایسه عنصرهای سازنده دو سیاره زمین و مشتری درمی یابیم که:
۱- در زمین عنصرهای فلزی وجود دارد، ولی سیاره مشتری فاقد عنصرهای فلزی است. ۲- عنصرهایی مانند گوگرد و اکسیژن در هر دو سیاره مشترک اند. ۳- فراوان ترین عنصر سازنده مشتری، هیدروژن و فراوان ترین عنصر سازنده زمین، فلز آهن است.
مقایسه عنصرهای سازنده زمین و مشتری، نوع و میزان فراوانی عنصرها متفاوت است و به عبارتی می توان گفت عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی پخش شده اند.

برخی از دانشمندان معتقدند، جهان کنونی با انفجاری عظیم (مهبانگ) آغاز شده و انرژی حاصل از این انفجار سبب تشکیل ذره های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون شده است و پس از آن عنصرهای هیدروژن و هلیم متولد شده اند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم سرد و متراکم شدند و مجموعه های گازی به نام سحابی راه وجود آوردند و این سحابی ها سبب تولید ستاره ها و کهکشان ها شدند. ستاره های متولد شده از سحابی رشد می کنند و زمانی می میرند. مرگ آنها اغلب با انفجاری بزرگ همراه است و باعث می شود عنصرهای سازنده آن ستاره ها در فضا پراکنده شوند و به همین دلیل به ستارگان کارخانه تولید عنصرها می گویند.



$$r \text{ kg} \times \frac{10^6 \text{ mg}}{1 \text{ kg}} = 2 \times 10^6 \text{ mg} \quad (\text{روش سوم: } 0/125)$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{\Delta \text{mg}}{2 \times 10^6 \text{ mg}} \times 10^6 = 2 / \Delta \text{ppm} \quad (\text{روش چهارم: } 0/125)$$

$$\text{ppm} = \frac{\Delta \text{mg}}{r \text{ kg}} = 2 / \Delta \text{ppm} \quad (\text{روش چهارم: } 0/125)$$

مقدار ppm محاسبه شده از Δppm کمتر است پس نمی توان این نوع ماهی را در این حوضچه پرورش داد. (فصل ۳ - قسمت در میلیون) ۱۱- الف) c و d (هر مورد ۰/۱۲۵) (فصل ۳ - آب و دیگر حلال ها)

ب) CH_4 و CO_2 (هر مورد ۰/۱۲۵) (فصل ۳ - رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی)

ج) عبارت b (۰/۱۲۵) (فصل ۳ - نیروی بین مولکولی آب، فراتر از انتظار)

۱۲- الف)

$$? \text{LO}_2 = 2200 \text{ kg Cu} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Cu}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \quad (\text{فصل ۲ - از هر گاز چقدر؟ } 0/125)$$

ب) خاصیت اسیدی (۰/۱۲۵) (فصل ۲ - رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی)

۱۳- الف) دی نیتروژن مونوکسید (۰/۱۲۵) (فصل ۲ - ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها)

ب) $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$ (۰/۱۲۵) (فصل ۳ - همراهان ناپیدای آب)

ج) زوی سولفات (۰/۱۲۵) (فصل ۳ - همراهان ناپیدای آب)

د) زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع بار الکتریکی آنیون ها برابر است. (۰/۱۲۵) (فصل ۱ - تبدیل اتم ها به یون ها)

$$14\text{- الف) } \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{22 - 27}{20 - 0} = \frac{-5}{20} = -0.25 \quad (\text{شیب نمودار } 0/125)$$

$$S = a\theta + b \Rightarrow S = -0.25\theta + 27 \quad (\text{۰/۱۲۵})$$

(فصل ۳ - آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند؟)

$$\text{ب) } \text{جرم محلول} = 22 + 100 = 122 \quad (\text{۰/۱۲۵})$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{22}{122} \times 100 = 18.03\% \quad (\text{۰/۱۲۵})$$

(فصل ۳ - درصد جرمی)

۱۵- الف) B (۰/۱۲۵)

ب) کاهش می یابد. (۰/۱۲۵)

ج) NO (۰/۱۲۵) زیرا NO قطبی است و در آب که قطبی است حل می شود. (یا O_2 ناقطبی است.) (۰/۱۲۵)

(فصل ۳ - آیا گازها هم در آب حل می شوند؟)

۱۳۳- هر چه دمای ستاره‌ای بالاتر باشد عنصرهای سنگین‌تری در آن تشکیل می‌شود.

آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟

دانشمندان به ماده‌ای عنصر می‌گویند که شامل یک نوع اتم باشد. عنصرها می‌توانند اتم یا مولکول باشند، مانند اتم‌های منیزیم (Mg) یا مولکول‌های اکسیژن (O_۲) هر عنصر را با یک نماد شیمیایی نمایش می‌دهند که این نماد یک یا دو حرفی است و در نمادهای دو حرفی حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می‌شود. مانند نماد آهن (Fe)؛ در این نماد شماره ذره‌های زیر اتمی را نیز می‌توان مشخص کرد به این ترتیب که در پایین سمت چپ عنصر، عدد اتمی (Z) و در بالای سمت چپ، عدد جرمی (A) نمایش داده می‌شود.

(نماد: E حرف نخست Element به معنای عنصر است) $\xrightarrow{+A} \xrightarrow{+Z} E$ عدد جرمی
عدد اتمی

۱۳۴- همان‌طور که در علوم سال گذشته آموختید: عدد اتمی (Z)، تعداد پروتون‌ها در یک عنصر را نشان می‌دهد و عدد جرمی (A)، مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها را نشان می‌دهد.

پس می‌توان گفت: $(Z = p)$ و $(A = p + n)$

۱۳۵- در یک اتم خنثی، همواره تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها مساوی است. در اتم خنثی: $(p = e)$ و در یون‌ها رابطه (بار یون $e = p -$) همواره بین الکترون و پروتون برقرار است.

به عنوان مثال عنصر ${}^7_3\text{Li}$ را در نظر بگیرید همان‌طور که می‌بینید عدد اتمی $Z = ۳$ و عدد جرمی $A = ۷$ است. پس می‌توان گفت در عنصر لیتیم تعداد پروتون‌ها $(p = ۳)$ و تعداد نوترون‌ها $(n = ۷ - ۳ = ۴)$ است.

۱۳۶- اگر در یون ${}^{۲۴}_{۱۲}\text{Mg}^{۲+}$ تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر M کدام است؟

۱۳۷- به جز اتم ${}^1_1\text{H}$ در تمامی ذرات معمولاً $n \leq p$ (e) است.

پاسخ: از ${}^{۲۴}_{۱۲}\text{Mg}^{۲+}$ می‌فهمیم که: ۱) $e = p + ۲$ و ۲) $n + p = ۲۴$ از طرفی در پرسش گفته شده که تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۹ است پس معادله ۳ را به صورت مقابل می‌نویسیم: $n - e = ۹$ حالا برای به دست آوردن عدد اتمی یا همان مقدار p به جای e در معادله ۳ معادل آن را از معادله ۲ قرار می‌دهیم:

پس معادله ۱ و ۴ را به صورت دستگاه حل می‌کنیم تا مقدار p به دست آید.

$$\begin{cases} n + p = ۲۴ \\ n - p = ۱۰ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n' + p = ۲۴ \\ p - n' = -۱۰ \end{cases} \rightarrow ۲p = ۱۴ \rightarrow p = ۷$$

۱۳۸- در حل مسائل فوق توجه کنید همواره $n - e$ یا $n - p$ نوشته شود.

ایزوتوپ‌ها

ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصرند که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند، به عبارت دیگر اتم‌های ایزوتوپ در شمار نوترون‌ها متفاوت‌اند. اکثر عنصرها در طبیعت بیش از یک نوع ایزوتوپ دارند و از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر در جدول تناوبی یک خانه را اشغال می‌کنند به آنها هم‌مکان یا ایزوتوپ می‌گویند.

ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی تفاوتی ندارند؛ زیرا عدد اتمی آنها یکسان است و خواص شیمیایی به عدد اتمی بستگی دارد ولی در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند جگالی یا نقطه جوش متفاوت‌اند.

اغلب عنصرها بیش از یک ایزوتوپ دارند، مثلاً منیزیم سه ایزوتوپ ${}^{۲۴}\text{Mg}$ ، ${}^{۲۵}\text{Mg}$ ، و ${}^{۲۶}\text{Mg}$ یا اتم کلر دارای دو ایزوتوپ ${}^{۳۵}\text{Cl}$ و ${}^{۳۷}\text{Cl}$ است.

بایام بیندیشیم (صفحه کتاب درس) با توجه به جدول کتاب درسی، نکات زیر قابل توجه است.

۱- همان‌طور که در جدول کتاب درسی می‌بینید هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است که در بین ایزوتوپ‌های طبیعی آن ${}^1_1\text{H}$ ، دوتریوم و تریپل‌H است. همچنین تمام ایزوتوپ‌های ساختگی آن نیز ناپایدار هستند.

۲- به ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا رادیوایزوتوپ می‌گویند.

۳- اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد نوترون به پروتون آنها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد ناپایدارند. $(\frac{n}{p} \geq ۱/۵)$

۴- به مدت زمانی که طول می‌کشد تا یک رادیوایزوتوپ بر اثر تلاشی به نصف مقدار اولیه خود برسد، نیم عمر می‌گویند.

۵- هر چه نیم عمر ایزوتوپی کوتاه‌تر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر است.

۶- رادیوایزوتوپ‌ها بر اثر متلاشی شدن، علاوه بر ذرات پرتاوری، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

۷- درصد فراوانی یک ایزوتوپ در طبیعت به معنای تعداد یک ایزوتوپ در یک نمونه صدتایی از اتم‌های آن عنصر است. و نیز درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر متفاوت‌اند.

۸- درصد فراوانی یک ایزوتوپ را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\%۱ = \frac{\text{تعداد اتم‌های ایزوتوپ}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰ = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ}$$

۱۳۹- مطابق شکل داده شده درصد فراوانی ${}^{۱۰}\text{B}$ را به دست آورید.



پاسخ: همان‌طور که می‌بینیم تعداد کل اتم‌های رسم شده برابر ۳۰ است و تعداد کل اتم‌های ${}^{۱۰}\text{B}$ برابر ۶، پس طبق رابطه داریم:

$$\%۱ = \frac{\text{تعداد اتم‌های ایزوتوپ}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times ۱۰۰ = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ}$$

$$= \frac{۶}{۳۰} \times ۱۰۰ = \%۲۰$$

هر خانه جدول تناوبی به یک عنصر تعلق دارد و حاوی برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر است. به عنوان مثال خانه شماره هفت به عنصر نیتروژن تعلق دارد که اطلاعات آن به صورت زیر است:

عدد اتمی	۷
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میلگین	۱۴/۰۱

جرم اتمی عناصرها

جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن- 12 است (^{12}C). به این وزنه یکای جرم اتمی (amu) گفته می‌شود.

(نکته) جرم نوترون و پروتون تقریباً ۱amu و جرم الکترون $\frac{1}{1836}$ amu است.

جرم اتمی میانگین: با توجه به اینکه عناصرهای ایزوتوپ‌های متفاوت و فراوانی متفاوت دارند برای گزارش جرم نمونه‌های طبیعی از عناصرهای گوناگون از جرم اتمی میانگین استفاده می‌شود که با رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots} \quad (\text{جرم اتمی میانگین})$$

M_1 و M_2 جرم اتمی ایزوتوپ اول و دوم و F_1 و F_2 فراوانی آنها را نشان می‌دهد. (نکته) جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوپی نزدیک‌تر است که درصد فراوانی بیشتری دارد.

(نکته) کالر دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۲۵amu و ۲۷amu است.

اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۷۵٪ باشد، جرم اتمی میانگین کالر را به دست آورید.

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(25 \times 75) + (27 \times 25)}{100} = 25.5 \quad \text{پاسخ}$$

(نکته) از آنجا که فراوانی کل برابر ۱۰۰ است و فراوانی یکی از ایزوتوپ‌ها برابر ۷۵٪ است، پس فراوانی عنصر دیگر ۲۵٪ است. ۱۰۰ - ۷۵ = ۲۵ خواهد بود.

تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر

یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در پزشکی کاربرد دارد رادیوایزوتوپ تکنسیم (^{99}Tc) است. از این رادیوایزوتوپ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود. تکنسیم (^{99}Tc) نخستین عنصری است که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد. دلیل کاربرد این عنصر در تصویربرداری از غده تیروئید این است که یون حاوی تکنسیم با یون‌های یدید اندازه مشابه دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید این یون را نیز جذب می‌کند.

(نکته) به دلیل نیم عمر کوتاه عنصر تکنسیم نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و نگهداری کرد.

اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که از یکی از ایزوتوپ‌هایش (^{235}U) اغلب به عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده می‌شود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی کمتر از ۰.۷ درصد است و با فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی می‌توان مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌هایش افزایش داد.

(نکته) یکی از چالش‌های مهم صنایع هسته‌ای، دفع پسماندهای راکتورهاست زیرا این پسماندها هنوز خاصیت پرتوزایی دارند. **گلوکز** نشان‌دار رادیوایزوتوپ دیگری است که در پزشکی برای تشخیص نوعی توده سرطانی به کار می‌رود و با تجمع در توده سرطانی محل توده را به پزشک نشان می‌دهد.

سیاه چاله دقت کنید گلوکزهای نشان‌دار به همه سلول‌های بدن می‌روند ولی تجمع آنها در سلول‌های سرطانی بیشتر است.

طبقه‌بندی عناصرها

شیمی دان‌ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را بر اساس معیار و ملاکی خاص با جیدمانی ویژه کنار هم قرار دادند که به آن جدول دوره‌ای (تناوبی) گفته می‌شود. در جدول تناوبی عناصرها بر اساس افزایش عدد اتمی، کنار هم چیده شده‌اند. در این جدول که شامل ۱۸ ستون و ۷ ردیف است به ستون‌ها گروه یا خانواده و به ردیف‌ها تناوب یا دوره گفته می‌شود. عناصرهایی که در یک گروه قرار دارند خواص شیمیایی مشابه دارند و در هر دوره از چپ به راست خواص عناصرها به طور مشابه تکرار می‌شود. به همین دلیل به این جدول، جدول دوره‌ای (تناوبی) گفته می‌شود.

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

مول: دانشمندان به تعداد 6.02×10^{23} (عدد آووگادرو یا N_A) ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند و به جرم یک مول ذره بر حسب گرم، جرم مولی می‌گویند که یکای آن gmol^{-1} است.

(نکته) جرم مولی در عناصرها یا ترکیب‌های که بیش از یک اتم دارند برابر مجموع جرم مولی اتم‌های آنهاست.

(نکته) جرم مولی سولفوریک اسید (H_2SO_4) را محاسبه کنید.

$$(H = 1, S = 32, O = 16; \text{gmol}^{-1})$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = (2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 98 \text{gmol}^{-1} \quad \text{پاسخ}$$

برای تبدیل یکاهای مختلف در شیمی، مانند مول به ذره یا مول به گرم و یا بالعکس و ... از کسر تبدیل استفاده می‌شود. در این روش یکای خواسته شده در صورت کسر نوشته می‌شود و در مخرج کسریکایی برابر با داده (معلوم مسئله) قرار می‌گیرد.

(نکته) ۳ مول آب چند گرم دارد و شامل چند مولکول است؟

$$(H = 1, O = 16; \text{gmol}^{-1})$$

پاسخ: ابتدا جرم مولی آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{H}_2\text{O} = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18 \text{gmol}^{-1}$$

سیس برای تبدیل مول به گرم از کسر تبدیل زیر استفاده می‌کنیم.

$$? \text{g H}_2\text{O} = 3 \text{mol} \times \frac{18 \text{g}}{1 \text{mol}} = 54 \text{g}$$

و برای تبدیل مول به تعداد مولکول از کسر تبدیل عدد زیر استفاده می‌کنیم.

$$3 \text{mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{مولکول}}{1 \text{mol}} = 1.806 \times 10^{24}$$

نور، کلید شناخت جهان

دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل شده، از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به دست آورند. نور خورشید هنگام تجزیه توسط قطره‌های آب یا عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها که شامل بی‌نهایت طول موج است را ایجاد می‌کند، اما چشم ما قادر به دیدن گستره محدودی از نور است که به این گستره، ناحیه نور مرئی گفته می‌شود و شامل طول موج‌هایی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است. (نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از پرتوهاست که با خود انرژی حمل می‌کنند و به آن پرتوهای الکترومغناطیس می‌گویند.)