بسم الله الرحمن الرحیم

نام : مهدی

نام خانوادگی : حسین زاده

کلاس: دهم ، تجربی الف

دبیرستان : امیرالمومنین (ع)

استاد : محمد زاده

درس : شیمی ،فصل۱

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT:

۱- عنصرها چگونه به وجود می آیند؟ عنصر ماده ای است که نمی توان آن را به مواد ساده تر تبدیل کرد و اجزای سازنده اش از اتم های یکسانی تشکیل شده اند مانند آهن، اکسیژن و سه عنصر هایی تواند تک اتمی باشند مانند هلیوم یا دو اتمی باشند مانند اکسیژن و یا چند اتمی باشند مانند فسفر و گوگرد.

۲- نمونه ای از دانشمندان برای شناخت کیهان را نام برده و توضیح دهید؟ سفر ولاتن و تاریخی دو فضا پیما به نام های وویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶) برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی است.

۳- با توجه به نقل دانشمندان سرآغاز کیهان چگونه بود؟ برخی از آن ها بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب و مسبا همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

NEGIN

فصل ۱ — به نام خدا

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۴- سحابی را تعریف کنید و بنویسید سبب پیدایش چه شد؟ یا

گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده

متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. ستاره و کهکشان‌ها

۵- عنصرهای هیدروژن و هلیم چگونه پا به عرصه جهان گذاشتند؟

پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون، نوترون.

۶- درون ستاره‌ها چه واکنشی و به چه صورت انجام می‌گیرد؟

درون ستاره‌ها مانند خورشید دماهای بسیار بالا، واکنش‌های

همجوشی رخ می‌دهد، واکنش‌هایی که در آن‌ها از عنصرهای

سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.

۷- به چه دلیلی باید ستارگان را کارخانه تولید عنصرها دانست؟

ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند. مرگ ستاره‌ها اغلب

با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای سنگین

تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شوند.

به نام خدا

فصل ۱

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۸- نزدیک ترین ستاره به زمین را نام ببرید خورشید که دمای بسیار بالایی دارد.

۹- روند تشکیل عنصرها را نام ببرید هیدروژن ← هلیم ←

عنصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و ... عنصرهای سنگین تر مانند آهن، طلا و...

۱۰- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید چگونه به وجود می آید؟

به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش های هسته ای است،

واکنش هایی که در آن ها انرژی هنگفتی آزاد می شود. انرژی آزاد شده در

واکنش هسته ای آن قدر زیاد است که می تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

۱۱- ایزوتوپ را تعریف کنید به اتم های یک عنصر که عدد اتمی [Z]

یکسان و عدد جرمی [A] متفاوت دارند را ایزوتوپ یا هم مکان می گویند.

۱۲- هرچه مدر نوترون بیشتر، عنصر سنگین تر است.

۱۳- در ستاره های ... کربن به اکسیژن و آهن تبدیل شد.

۱۴- عدد اتمی: به شمار پروتون های موجود در هسته اتم می گویند

NEGIN

فصل ۱ — به نام خدا

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۱۵- ذرات بنیادی: به ذرات اصلی سازنده‌ٔ اتم ذرات بنیادی یا ذرات زیراتمی گفته می‌شود که شامل الکترون و پروتون و نوترون است.

۱۶- عدد جرمی: به مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته اتم گفته می‌شود.

★ $A = Z + N$ (عدد جرمی = شمار پروتون + شمار نوترون)

(A: عدد جرمی، Z: عدد اتمی، N: نوترون)

نکته: برای به دست آوردن شمار نوترون‌ها می‌توان عدد اتمی را از عدد جرمی کم کرد: $N = A - Z$

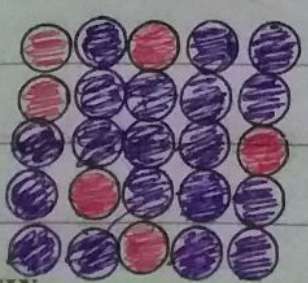
مثال: $^{56}_{26}Fe$ ⟵ $P^+ = 26$ ⟵ $n^\circ = 56 - 26 = 30$

همیشه تعداد نوترون‌ها از پروتون‌ها بیشتر یا مساوی است.

۱۷- درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها: فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست. اغلب برای بیان فراوانی ایزوتوپ‌ها از:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها} = \frac{\text{شمار ایزوتوپ‌های یک نوع}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100$$

مثال:



$^{10}_{5}B = \frac{6}{30} \times 100 = 20\%$

$^{11}_{5}B = \frac{24}{30} \times 100 = 80\%$

NEGIN

$(^{10}_{5}B)$ $^{11}_{5}B$

به نام خدا

فصل ۱

DATE: ۹۹/۹/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۱۸- آنیون = اگر اتمی یک یا چند الکترون بگیرد به آنیون تبدیل می شود [یون منفی] ★ کاتیون = اگر یک یا چند الکترون از دست بدهد به کاتیون تبدیل می شود. [یون مثبت]

۱۹- شیمی دان ها چه ماده ای را عنصر می نامند؟ ماده ای را که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد، برای نمونه منیزیم و هلیم.

۲۰- جرم همهٔ اتم های منیزیم در این نمونه یکسان نیست بلکه مخلوطی از سه ایزوتوپ است.

۲۱- چرا ایزوتوپ های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند؟ از آن جایی که خواص شیمیایی اتم های یک عنصر به عدد اتمی (شمار پروتون) بستگی دارد. خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۲۲- تشابه ایزوتوپ های یک عنصر را نام ببرید؟ ۱- عدد اتمی و تعداد پروتون ها ۲- شمار الکترون ها و آرایش الکترونی

NEGIN

فصل ۱

به نام خدا

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۳- موقعیت در جدول تناوبی [شماره گروه و دوره] ۴- خواص شیمیایی

۲۴- تفاوت ایزوتوپ های یک عنصر را با مثال توضیح دهید. وقتی ایزوتوپ ها

نوترون هایشان و سنگین و سبک بودنشان با هم فرق کند.

خواص وابسته به جرم با هم فرق می کند مانند چگالی، نقطه ذوب

و جوش.

۲۵- تفاوت خواص وابسته به جرم ایزوتوپ های یک عنصر را

توضیح دهید. ۱- عدد جرمی و شمار نوترون ۲- خواص فیزیکی

وابسته به جرم [چگالی، نقطه ذوب و جوش] ۳- میزان فراوانی

در طبیعت ۴- شدت پرتوزایی و پایداری. ۵- نیم عمر ۶- پایداری

۲۶- رادیوایزوتوپ را تعریف کنید. به ایزوتوپ های پرتوزا و

ناپایدار رادیوایزوتوپ گفته می شود که با گذشت زمان هسته

متلاشی می شود.

۲۷- آن اتم که عدد جرمی بیشتری دارد، چگالی و نقطه ذوب و جوش

بیشتری دارد.

سؤال ها جا به جا هستند.

به نام خدا

فصل ۱

DATE: ۹۹/۶/۲۶ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته: اگر خواستیم دو ایزوتوپ را از هم جدا کنیم، نباید از خواص شیمیایی استفاده کنیم چون متشابه هستند.

نکته = آن ایزوتوپ که سنگین‌تر است [تعداد نوترونش بیشتر است] حتماً چگالی آن بیشتر، نقطه ذوب و جوش آن بیشتر است.

۲۷- نیم عمر را تعریف کنید؟ نیم عمر مدت زمانی است که طی آن نیمی از ایزوتوپ های موجود متلاشی می شود.

۲۸- هرچه نیم عمر یک ایزوتوپ کوتاه‌تر باشد، در زمان کوتاه‌تری متلاشی می شود؛ بنابراین ناپایدارتر خواهد بود.

۲۹- کدام ایزوتوپ هلیم پایدارتر است؟ چرا؟

$_{2}^{6}He$ $_{2}^{8}He$ = نیم عمر ۸۰۰ میلی ثانیه

نیم عمر = ۱۰۰ میلی ثانیه

$_{2}^{6}He$، زیرا نیم عمر آن بلندتر است و مدت زمان بیشتری طول می کشد تا متلاشی شود.

NEGIN

۳۰- نکته مهم: اغلب هسته هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون های آن ها برابر یا بزرگ تر از ۱٫۵ باشند، پرتوزا و ناپایدارند.

شرط پرتوزایی = $\frac{\text{شمار نوترون ها}}{\text{شمار پروتون ها}} = ۱٫۵$

شرط پرتوزایی: $\frac{N}{Z} \geq ۱٫۵$

مثال: کدام عنصرهای زیر پرتوزا و ناپایدارند؟ چرا؟

$^{۵۶}_{۲۶}Fe$ ، $^{۲۶}_{۱۲}Mg$ ، $^{۵}_{۲}He$ ، $^{۲۵۳}_{۱۰۰}Fm$

$\frac{۳۰}{۲۶} = ۱٫۱۵$ ✗ $\frac{۱۴}{۱۲} = ۱٫۱۶$ ✗ $\frac{۳}{۲} = ۱٫۵$ ✓ $\frac{۱۵۳}{۱۰۰} = ۱٫۵۳$ ✓

چون از ۱٫۵ بیشتر یا مساوی با آن هستند،

۳۱- نکته مهم: برخی عنصر نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها کوچکتر از ۱٫۵ است. اما این ایزوتوپ ها همچنان پرتوزا و رادیوایزوتوپ هستند پس تنها شرط پرتوزا بودن

به نام خدا

فصل ۱

DATE 99/9/26 SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

$\frac{n}{p} \geq 1,5$ نیست. ماند ایزوتوپ تکنسیم:

$^{99}_{43}Tc : \frac{n}{p} = \frac{56}{43} = 1,3$ پرتوزا است.

مثال: اگر تفاوت شمار پروتون ها و نوترون های $^{23}_{11}X$ برابر ۱ باشد، شمار الکترون های اتم X را حساب کنید.

$A = 23$

$\begin{cases} p + n = 23 \\ n - p = 1 \end{cases}$

$2n = 24 \rightarrow n^0 = 12 \rightarrow p^+ = 23 - 12 = 11$

چون تعداد پروتون و الکترون برابر است $\rightarrow e^- = 11$

مثال: ایزوتوپ $^{35}_{17}Cl$ $\begin{cases} p^+ = 17 \\ e^- = 17 \\ n^0 = 18 \end{cases}$ $^{37}_{17}Cl$ $\begin{cases} p^+ = 17 \\ e^- = 17 \\ n^0 = 20 \end{cases}$

۳۲- نخستین عنصر ساخت بشر را نام ببرید و توضیح دهید.

تکنسیم، از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ درصد در طبیعت یافت می شود. تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) نخستین عنصری بود که در

NEGIN

به نام خدا

فصل ۱

DATE 99/11/11 SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شده. این راد نوترون توپ

در تصویر برداری پزشکی - سوخت هسته ای - کشاورزی -

غده تیروئید کاربرد دارد.

۲۳ - همهٔ تکنسیم های موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با

استفاده از واکنش های هسته ای ساخته شود.

۲۴ - چرا نمی توانیم مقدار زیادی از این عنصر رو تهیه و نگهداری

کنیم؟ چون نیم عمر آن کم است، بنابراین باید آن را

با یک مولد هسته ای تولید و سپس مصرف می کنند.

۲۵ - شناخته شده ترین ملزم پرتوزا را نام ببرید و کاربردش را بگویید

اورانیوم ۲۳۵ یکی از ایزوتوپ های آن، اغلب به عنوان

سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

NEGIN

فصل ۱ — نام خدا — ۹۹/۷/۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۳۶. غنی سازی ایزوتوپی را تعریف کنید؟ مقدار U ۲۳۵ در مخلوط ایزوتوپ های طبیعی اورانیم کمتر از ۱٪ درصد است. به فرآیندهایی که دانشمندان برای افزایش مقدار این ایزوتوپ در مخلوط حاوی آن برای تبدیل سوخت هسته ای انجام می دهند، غنی سازی ایزوتوپی می گویند. ✱ فرآیندی که یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای است.

۳۷. جواب را هم بنویسیم صفحه ۹: گلوکز در بدن انسان یکی از مهمترین منابع تامین بنداوانژن برای سلول هاست. از این رو شناخت غیر عادی و سریع و تشکیل توده های سرطانی در قسمتی از بدن با مصرف سریع و غیر عادی گلوکز آشکار می شود. گلوکز فشار داشته باشیم عمر کوتاه، بهترین روش برای تشخیص توده های سرطانی هست.

NEGIN

فصل ۱ به نام خدا ۹۹/۷/۲

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

رادیوایزوتوپ و مواد پرتوزا	کاربرد
تکنسیم $^{99}_{43}Tc$	تصویربرداری از غده تیروئید
اورانیم $^{235}_{92}U$	سوخت در راکتورهای هسته ای
گلوکز نشاندار H_2O و ^{18}F	تشخیص توده های سرطانی

۳۸ - طبقه بندی عنصرها چه مزایایی دارد؟ ۱- بررسی و تحلیل داده ها را آسان تر می کند. ۲- یافته ها و داده ها را سامانده می کند. ۳- دسترسی به اطلاعات را سریع و آسان تر می کند.

۳۹- اگر فرمول شیمیایی ماده حاصل از واکنش فلز لیتیم و گاز اکسیژن به صورت Li_2O است، فرمول شیمیایی ماده حاصل از واکنش فلز پتاسیم (K) و گاز اکسیژن چه می شود؟ K_2O، زیرا فلزات لیتیم و پتاسیم در یک گروه قرار دارند و با اکسیژن می توانند ترکیب های مشابهی تولید کنند.

NEGIN

99/6/2 به نام خدا

فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۴۰ - واکنش شیمیایی: در این واکنش ها مولکول مواد تغییر کرده مواد جدید با خواص جدید به وجود می آیند. اما اتم ها تغییر نمی کنند. بنابراین تعداد و نوع اتم ها قبل از انجام واکنش با تعداد و نوع اتم ها پس از انجام واکنش باهم برابر است. مثال: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

۴۱ - واکنش هسته ای: در این واکنش ها هسته ی اتم ها تغییر می کند، یعنی این که تعداد نوترون ها و پروتون های هسته دستخوش تغییر می شود. بنابراین اتم ها این نابود می شوند و اتم های جدیدی خلق می شوند. واکنش های هسته ای به دو دسته [همجوشی هسته ها] [مانند تبدیل اتم های هیدروژن به هلیم] و [شکافت هسته ها، فیسیون].

NEGIN مانند تبدیل اورانیم به عناصر سبک تر در بمب هسته

فصل ۱ — به نام خدا — ۹۹/۷/۳

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۴۲- دقت اندازه گیری ترازو: کمترین جرمی که ترازو آن را با یک ترازو اندازه گیری کرد. دقت اندازه گیری ترازو گفته می شود.

۴۳- در چه زمانی نمی توانیم جرم جسم را با یک ترازو اندازه گیری کنیم؟

زمانی که جرم جسم کمتر از دقت اندازه گیری ترازو باشد. مثلاً اگر دقت ترازویی اره گرم باشد نمی توان با آن جرم ۵ره گرم را اندازه گرفت.

۴۴- نکته: اتم ها بسیار ریزند، به طوری که نمی توان آن ها را به طور مستقیم مشاهده جرم آن ها را اندازه گیری کرد. به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم ها به کار می برند.

NEGIN

99/6/3 به نام خدا

فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۴۵ = جرم اتم ها را چگونه می سنجند؟ جرم اتم ها را با وزنه ای می سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن ۱۲ است. و به آن یک amu می گویند.

نکته: یکای جرم اتمی amu است.

۴۶: جرم پروتون ها و نوترون ها در صدود 1amu بود و جرم الکترون ناچیز و $\frac{1}{2000}$ amu است

نکته: الکترون < amu < پروتون < هیدروژن < نوترون ؛ مقایسه جرم

عدد جرمی یک عدد صحیح است. اما جرم اتمی یک اتم برحسب مبنای amu است به همین دلیل اغلب عدد صحیح نیست. مثال: ^{24}M = عدد جرمی منیزیم

جرم اتمی منیزیم = ۲۴/۳۰۵ amu

NEGIN

فصل ۱ — به نام خدا — ۹۹/۲/۳

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته:
- e^0 ← جرم نسبی ۰ ← بار
- e^- ← جرم نسبی ۱ ← بار ۱-
- p^+ ← جرم نسبی ۱ ← بار ۱+
- n^0 ← جرم ۱ ← بار ۰

به دلیل وجود ایزوتوپ ها و تفاوت در فراوانی آن ها اغلب از میانگین جرم اتمی استفاده می شود.

m_1 = جرم اتمی ایزوتوپ اول m_2 = جرم اتمی ایزوتوپ دوم

a_1 = فراوانی ایزوتوپ اول a_2 = فراوانی ایزوتوپ دوم

M = جرم اتمی میانگین

$$M = \frac{m a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3 + \dots}{a^1 + a^2 + a^3 + \dots}$$

مثال: بور (B) دو ایزوتوپ طبیعی دارد. با توجه به شکل زیر، جرم اتمی میانگین بور را محاسبه کنید.

صفحه بعد ←

$^{10}_{5}B \longrightarrow m_1 = 10 \quad ، \quad a_1 = 4$

$^{11}_{5}B \longrightarrow m_2 = 11 \quad ، \quad a_2 = 24$

$$M = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{a_1 + a_2}$$

$$M = \frac{(10 \times 4) + (11 \times 24)}{30} = \frac{304}{30} = 10,1 \text{ amu}$$

مثال = منیزیم (Mg) سه ایزوتوپ طبیعی دارد. با توجه به شکل زیر، جرم اتمی میانگین منیزیم را محاسبه کنید.

$^{24}_{12}Mg$ $^{25}_{12}Mg$ $^{26}_{12}Mg$

$m_1 = 24 \text{ amu}$ $m_2 = 25 \text{ amu}$ $m_3 = 24 \text{ amu}$

$a_1 = 79$ $a_2 = 10$ $a_3 = 11$

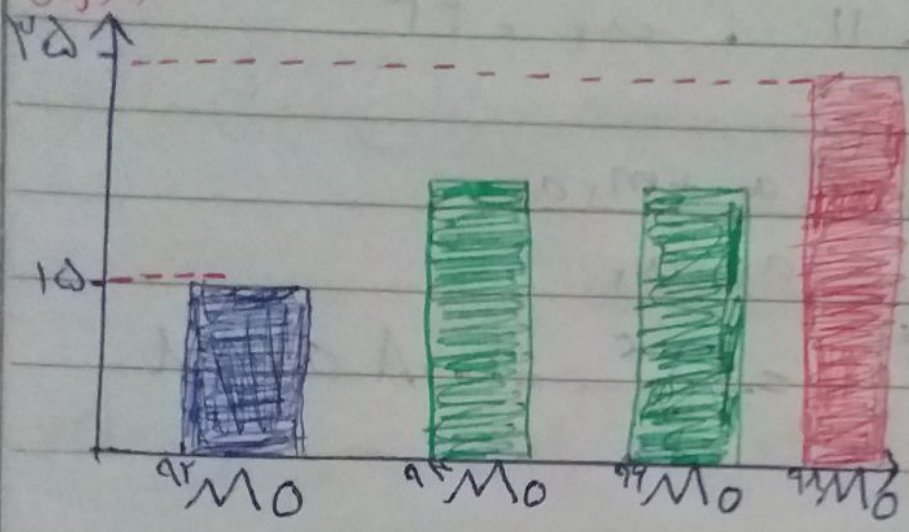
$$M = \frac{(24 \times 79) + (25 \times 10) + (24 \times 11)}{79 + 10 + 11} = \frac{1897}{100} = 24,17$$

$24,17 \text{ amu}$

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته: لزومی ندارد که میانگین در ایزوتوپ ها دیده شود.

مثال: با توجه به شکل زیر، جرم اتمی میانگین عنصر مولیبدن (Mo) را حساب کنید.



^{92}Mo ^{94}Mo ^{96}Mo ^{98}Mo

$M_1 = 92\,amu$ $M_2 = 94\,amu$ $M_3 = 96\,amu$ $M_4 = 98\,amu$

$a_1 = 15$ $a_2 = 25$ $a_3 = 25$ $a_4 = 35$

$$\frac{(92\times 15)+(94\times 25)+(96\times 25)+(98\times 35)}{100} = \frac{9560}{100} = 95.6\,amu$$

(1380) (2350) (2400) (3430)

به نام خدا فصل ۱

DATE: ۹۹/۷/۱۱ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال = مس دارای دو ایزوتوپ پایدار است که جرم اتمی آن‌ها ۶۲٫۹ amu و ۶۴٫۹ amu است اگر ۷۰ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را داشته باشد. جرم اتمی میانگین مس را حساب کنید.

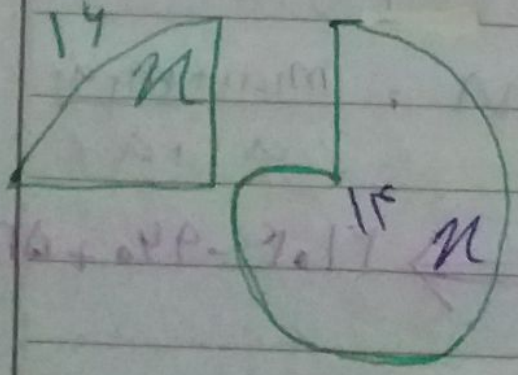
$m_1 = ۶۲٫۹\ amu$ | $m_2 = ۶۴٫۹\ amu$

$a_1 = ۷۰$ | $a_2 = ۳۰$

$$M = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{a_1 + a_2}$$

$$\frac{(۶۲٫۹ \times ۷۰) + (۳۰ \times ۶۴٫۹)}{۷۰ + ۳۰ = ۱۰۰} \cdot \frac{۶۳۵۰}{۱۰۰} = ۶۳٫۵\ amu$$

مثال = عنصر فرضی M دارای دو ایزوتوپ طبیعی است اگر جرم اتمی میانگین این ایزوتوپ برابر ۱۴٫۲ amu باشد درصد فراوانی هر ایزوتوپ را حساب کنید.



جواب صفحه بعد ←

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

$^{14}Z\begin{cases} m_1 = 14\ amu \\ a_1 = 90 \end{cases}$ $^{14}Z\begin{cases} m_2 = 14\ amu \\ a_2 = 10 \end{cases}$

$M = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{a_1 + a_2}$ $a_1 + a_2 = 100 \Rightarrow a_2 = 100 - a_1$

$14,2 = \frac{(14 \times a_1) + (14 \times a_2)}{100} \Rightarrow 1420 = 14a_1 + 14(100 - a_1)$

$1420 = 14a_1 + 1400 - 14a_1 \Rightarrow 2a_1 = 110 \Rightarrow a_1 = \frac{110}{2} = 55$

$\Leftarrow M_{55}$

مثال = عنصر فرضی Z با جرم اتمی میانگین 21,042 amu دارای دو ایزوتوپ است. اگر جرم یکی از ایزوتوپ ها 20 amu و درصد فراوانی آن 48 درصد باشد، جرم ایزوتوپ دیگر را محاسبه کنید.

$^{20}Z\begin{cases} m_1 = 20\ amu \\ a_1 = 48 \end{cases}$ $^{A}Z\begin{cases} m_2 = A\ amu = ? \\ a_2 = 52 \end{cases}$

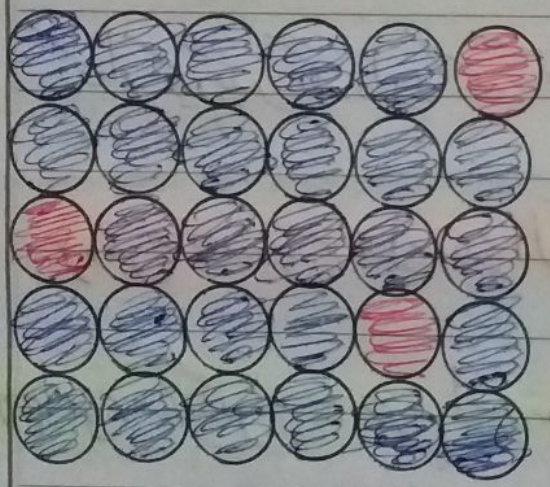
$M = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{a_1 + a_2}$

$21,04 = \frac{(20 \times 48) + (A \times 52)}{100} \Longrightarrow 2104 = 960 + 52A$

$52A = 1144 \rightarrow A = \frac{1144}{52} = 22$

NEGIN

مثال) عنصر فرضی Z دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴ amu و ۲۷ amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره های قرمز و آبی رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۵٫۷ amu باشد، شکل زیر را به گونه ای رنگ آمیزی کنید تا فراوانی ایزوتوپ ها در سه نشان داده شود؟



قرمز $\begin{cases} m_1 = ۲۴ \\ a_1 = ؟ \end{cases}$ آبی $\begin{cases} m_2 = ۲۷ \\ a_2 = ؟ \end{cases}$

$$۲۵٫۷ = \frac{(۲۴ \times a_1) + (۲۷ \times a_2)}{۳۰}$$

(۳۰ ضرب)

$$۸۰۱ = ۲۴a_1 + ۲۷(۳۰ - a_1)$$

$$۸۰۱ = ۲۴a_1 + ۸۱۰ - ۲۷a_1$$

$$-۲۴a_1 + ۲۷a_1 = ۸۱۰ - ۸۰۱$$

معادله

$$\frac{+۳a_1}{۳} = \frac{۹۰}{۳}$$

$a_1 = ۳۰$

$۳۰ - ۳۰ = ۲۷$

$a_2 = ۲۷$

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

جواب صفحه ۱۹ ب) در جدول دوره ای جرم اتمی میانگین کلر، ۳۵,۴۵ درج شده است که از جرم اتمی میانگین محاسبه شده کمتر است. دلیل = وقتی ذرات زیر اتمی کنار هم قرار می گیرند تا اتم تشکیل شود. مقداری از جرم آنها مطابق رابطه انیشتین کم شده و به انرژی تبدیل می شود تا این ذرات را کنار یکدیگر نگه دارد که به آن انرژی بستگی هسته گفته می شود.

در برخی موارد اعداد جرم اتمی ایزوتوپ ها بزرگ و اعشاری هستند، توصیه می شود برای سرعت در محاسبات از این رابطه استفاده کنید:

$$M = m_1 + a_2(m_2 - m_1) + a_3(m_3 - m_1) + \dots$$

m_1: جرم ایزوتوپ سبک تر

a_2: درصد فراوانی ایزوتوپ ۲ از نمونه $\frac{\%}{100}$

مثال: نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم های اتمی ۱۰۶٫۹ و ۱۰۸٫۹ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر آن برابر $\frac{48}{100}$ باشد، جرم اتمی متوسط (میانگین) نقره کدام است؟

۱) ۱۰۷٫۱۴ ۲) ۱۰۷٫۱۶ ۳) ۱۰۷٫۱۸ ۴) ۱۰۷٫۱۹

$$M = 106.9 + \frac{48}{100}(108.9 - 106.9) = 106.9 + 0.96 =$$

$$107.86$$

بنام خدا

DATE ۹۱/۷/۱۳ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

تست = منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی ۲۳,۹۹ amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی ۲۴,۹۹ amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی ۲۵,۹۸ amu و فراوانی ۱۱ درصد است. جرم اتمی میانگین منیزیم کدام است؟

الف) ۲۴,۳۰ ب) ۲۴,۳۲ ج) ۲۴,۳۱

د) ۲۴,۳۳

$M = ۲۳,۹۹ + \frac{۱۰}{۱۰۰}(۲۴,۹۹ - ۲۳,۹۹) + \frac{۱۱}{۱۰۰}(۲۵,۹۸ - ۲۳,۹۹)$

$M = ۲۳,۹۹ + ۰,۱ + (۰,۱۱ \times ۱,۹۹) = ۲۴,۳۰$

NEGIN

فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* شمارش ذره ها از روی جرم آن ها *

* اتم ها بسیار ریز هستند، از این رو نمی توان با هیچ دستگاهی آن ها را شمارش کرد. اما از روی جرم مواد می توان تعداد ذره های آن ها را محاسبه کرد.

* با استفاده از دستگاه طیف سنج جرمی، می توان جرم اتم ها را با دقت اندازه گیری کرد.

* یکای رایج اندازه گیری جرم مواد در آزمایشگاه، گرم است. در حالی که یکای جرم اتمی (amu) یکای بسیار کوچکی است و کار با آن در آزمایشگاه عملاً غیر ممکن است.

* برای اینکه بتوان جرم اتم ها را بر حسب گرم اندازه گیری کرد، می توان مفهوم مول را بیان کرد:

NEGIN صفحه بعد

در شیمی به تعداد

۶۰۲۶۰۰۰ ۶۰۰۰ ۶۰۰۰۶۰ ۰۰۶۰۰۶۰۰۰۰۶۰۰۰

از هر ذره (اتم، مولکول، یون، الکترون و ...)

را یک مول از آن ذره می گویند.

مقدار ناچیز است

۱ مول = ۶۰۲×۱۰^{۲۱} یا ۶۰۲×۱۰^{۲۳}

۶۰۲×۱۰^{۲۱} < ۶۰۲×۱۰^{۲۳}

شیمی دان ایتالیایی که به افتخار او شمار ذرات در یک

مول ماده را عدد آووگادرو و با نماد N_A نشان می دهند.

۱ مول اتم آهن = ۶۰۲×۱۰^{۲۳} atom Fe

۱ مول مولکول آب = ۶۰۲×۱۰^{۲۳} $H_۲O$

۱ مول یون سدیم = ۶۰۲×۱۰^{۲۳} Na^+

۱ مول الکترون = ۶۰۲×۱۰^{۲۳} e^-

به جرم یک مول از ذره های سازنده یک جسم، جرم مولی آن گفته می شود که یکای آن گرم بر مول است. برای نمونه وقتی گفته می شود، جرم مولی آهن [Fe] برابر ۵۵٫۸۵ گرم بر مول است، یعنی یک مول از اتم های آهن [Fe] برابر ۵۵٫۸۵ گرم جرم دارد.

$6{,}02 \times 10^{23}$ atom Fe

1 mol Fe = ۵۵٫۸۵ g/mol

* جرم مولی کربن برابر ۱۲٫۰۱ گرم بر مول است، یعنی یک مول از اتم های کربن ($6{,}02 \times 10^{23}$ atom C) جرمی برابر ۱۲٫۰۱ گرم دارد.

$6{,}02 \times 10^{23}$ atom C ... ۱۲٫۰۱ گرم

1 mol C = ۱۲٫۰۱ g

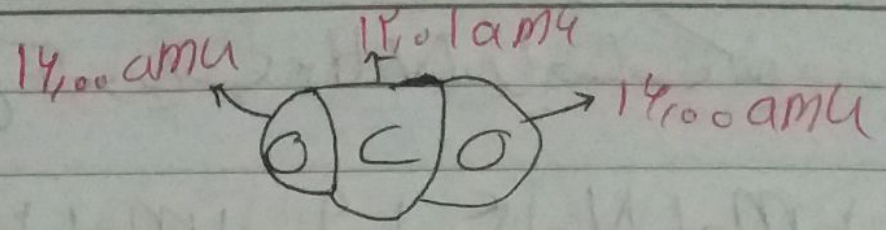
از نظر عددی، جرم یک اتم برحسب amu با جرم یک مول از همان اتم برحسب گرم برابر است. مثلاً جرم یک اتم آهن ۵۶amu و جرم یک مول آهن ۵۶ گرم است.

$1\ atom\ Fe = 56\ amu$

$1\ mol\ Fe = 56\ g$

* جرم مولی ترکیب های شیمیایی: ترکیب شیمیایی ماده ای است که از دو یا چند عنصر شیمیایی مختلف تشکیل شده باشد. برای نمونه مواد می باشد آب (H_2O) کربن دی اکسید (CO_2) آمونیاک (NH_3) و گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) جزو ترکیب های شیمیایی دسته بندی می شوند.

مثال) با استفاده از شکل زیر، جرم یک مولکول کربن دی اکسید را برحسب amu محاسبه کنید.



۱۶,۰۰ amu + ۱۲,۰۱ amu + ۱۶,۰۰ amu = ۴۴,۰۱ amu

* * * * * * *

جرم مولی یک ماده =

(تعداد آن × جرم مولی اتم اول) +

(تعداد آن × جرم مولی اتم دوم) +

(تعداد آن × جرم مولی اتم سوم) +...

مثال) جرم مولی آب H_2O را حساب کنید.

۱ mol O = ۱۶ g ، ۱ mol H = ۱,۰۰۸ g

جرم مولی آب =

$(16 \times 1) + (1,008 \times 2) = 18,016\ g.mol^{-1}$

مثال) جرم مولی آمونیاک NH_3 را حساب کنید.

$1\,Mol\,N = 14,01\,g$ ، $1\,Mol\,H = 1,008\,g$

$(14,01 \times 1) + (1,008 \times 3) = 17,034\,g.Mol$ -1

مثال) با توجه به جرم های اتمی زیر پاسخ دهید.

$1\,Mol\,O = 16\,g$ ✡ $1\,Mol\,C = 12\,g$ ✡ $1\,Mol\,H = 1\,g$

آ) جرم یک مولکول گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) را برحسب amu حساب کنید و مفهوم به دست آمده را بنویسید.

$(16 \times 6) + (12 \times 6) + (1 \times 12) = 180\ amu$

مفهوم: جرم یک مولکول گلوکز 15 برابر جرم یک اتم کربن 12 است.

ب) جرم مول گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) را برحسب گرم برمول حساب کنید و مفهوم عددی به دست آمده را بنویسید.

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

$(12\times6)+(12\times6)+(1\times12)=180\ g.mol^{-1}$

جرم یک مول ($6/02\times10^{23}$) مولکول گلوکز ۱۸۰ گرم است.

مثال = جرم یک مول گلوکز برابر چند گرم است؟

$C_6H_{12}O_6$

$(12\times6)+(1\times12)+(16\times6)$

$72+12+96=180\ g.mol^{-1}$

جرم یک مول گلوکز = ۱۸۰ گرم

مثال: اگر جرم مولی ترکیب N_2O_x برابر ۱۰۸ گرم بر مول باشد، فرمول کلی این ترکیب را به دست آورید.

$1\ mol\ O=16\ g$ ، $1\ mol\ N_2=28\ g$

$28+16x=108$ ☆ $\frac{1792}{16}=\frac{80}{16}$ ☆ $x=5$

NEGIN

N_2O_5

تست ۲) با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2M_3 چند amu (عدد جرمی را برابر جرم اتمی بایکای amu در نظر بگیرید.

نوع ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{35}M	^{37}M
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

۱) ۲۱۳,۶ ۲) ۲۰۳,۴ ۳) ۱۹۸,۵ ۴) ۱۸۸,۷

$M_A = 45 + \frac{90}{100}(47-45) = 45 + 1,8 = 46,8 amu$

$M_M = 35 + \frac{20}{100}(37-35) = 35 + 1,6 = 36,6 amu$

$(36,6 \times 2) + (46,8 \times 3) = 93,6 + 109,8 = 203,4 amu$

اول) پیدا کردن میانگین جرم اتمی

دوم) در فرمول جایگذاری می‌کنیم و حل می‌کنیم.

به نام خدا

DATE: ۹۷/۰۲/۲۲ SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

کسر تبدیل = با استفاده از هم ارزی میان کمیت های مختلف آن ها را به یکدیگر تبدیل کرد به طوری که برای هر هم ارزی می توان دو عامل (کسر) تبدیل نوشت. در این عامل ها صورت و مخرج هر یک شامل عددی همراه با یکاست:

یک شبانه روز = ۲۴ ساعت است

در کسر تبدیل چیزی رو که داده در مخرج و چیزی را که از ما می خواهد را در صورت می نویسیم.

مثال = یک متر ۱۰۰ سانتی متر است.

(۱) کسر تبدیل سانتی متر به متر $\frac{1m}{100cm}$ یا (۲) $\frac{100cm}{1m}$

(۲) کسر تبدیل متر به سانتی متر

(۲) یک کیلوگرم ۱۰۰۰ گرم است.

(۱) کسر تبدیل گرم به کیلوگرم $\frac{1Kg}{1000g}$

(۲) کسر تبدیل کیلوگرم به گرم $\frac{1000g}{1Kg}$

NEGIN

فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۳- (۱) کسر تبدیل ساعت به دقیقه $\frac{۶۰ \text{ دقیقه}}{۱ \text{ ساعت}}$ یا (۲) $\frac{۱ \text{ ساعت}}{۶۰ \text{ دقیقه}}$

(۲) کسر تبدیل دقیقه به ساعت $\frac{۱ \text{ ساعت}}{۶۰ \text{ دقیقه}}$

* روش حل مسائل به روش کسر *

برای حل مسائل به روش کسر تبدیل، ابتدا کمیت مورد نظر را با یکای مربوط می نویسیم، سپس آن را در کسری ضرب می کنیم که بتواند آن کمیت را به کمیت مورد نظر تبدیل کند، در این کسر تبدیل، کمیت خواسته شده در صورت نوشته می شود:

کمیت خواسته شده = کسر تبدیل مناسب × کمیت داده شده

مثال: ۲ شبانه روز چند ساعت است؟

$$۲ \text{ شبانه روز} \times \frac{۲۴ \text{ ساعت}}{۱ \text{ شبانه روز}} = ۴۸ \text{ ساعت}$$

کسر تبدیل شبانه روز به ساعت

NEGIN

مثال = ۰٫۱۵ متر چند سانتی متر است؟

۰٫۱۵ متر $\times \frac{100\,cm}{1\,متر}$ = ۱۵ سانتی متر

کسر تبدیل متر به سانتی متر

مثال حل شیمی با تبدیل کسر: با توجه به جرم مولی اتم ها یا مولکول ها می توان برای هم ارزی جرم مولی و گرم دو کسر تبدیل نوشت:

$\frac{\text{گرم (جرم مولی)}}{\text{مول}}$ $\frac{\text{مول}}{\text{گرم (جرم مولی)}}$

کسر تبدیل مول بر گرم کسر تبدیل گرم بر مول

وقتی می گوییم جرم مولی آهن ۵۶ گرم است می توان نوشت:

$\frac{\text{۱ مول آهن}}{\text{۵۶ گرم}}$ یا $\frac{\text{۵۶ گرم}}{\text{۱ مول آهن}}$

کسر تبدیل گرم به مول کسر تبدیل مول به گرم

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال: ۲٫۵ مول آهن (Fe) چند گرم است؟

جرم مولی: $1\,mol\,Fe = 56\,g$

$$2{,}5\,mol\,Fe \times \frac{56\,g}{1\,mol\,Fe} = 140\,g\,Fe$$

مثال: ۶۰٫۰۵ گرم کربن (C) چند مول است؟

جرم مولی: $1\,mol\,C = 12{,}01\,g$

$$60{,}05\,g\,C \times \frac{1\,mol}{12{,}01\,g} = 5\,mol\,C$$

مثال: ۹۰ گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) چند مول است؟

$1\,mol\,C = 12\,g$ ، $1\,mol\,H = 1\,g$ ، $1\,mol\,O = 16\,g$

$(12\times6)+(1\times12)+(16\times6)$

$72+12+96 = 180\,g.mol^{-1}$

$$90\,g\,\text{گلوکز} \times \frac{1\,mol}{180\,g\,\text{گلوکز}} = 0{,}5\,mol$$

NEGIN

نکته = با توجه به عدد آووگادرو می توان برای هم ارزی شمار ذرات سازنده یک مول ماده دو هم ارزی نوشت:

کسر تبدیل تعداد به مول

$$\frac{۱ \text{ مول}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \quad \text{یا} \quad \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{\text{مول}}$$

کسر تبدیل تعداد به مول — کسر تبدیل مول به تعداد

مثال) ۲ مول اتم آهن شامل چه تعداد اتم است؟

تعداد آهن = کسر تبدیل مناسب × مول آهن

$$۲ \text{ مول آهن} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ Fe}}{۱ \text{ مول آهن}} = ۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۳} \text{ Fe}$$

کسر تبدیل مول به تعداد

مثال) $۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم مس، چند مول مس است؟

$$۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مس} \times \frac{\text{مول مس}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = ۱٫۵ \text{ mol Cu}$$

کسر تبدیل تعداد به مول

نکته = در برخی موارد با یک کسر تبدیل نمی‌توان در کمیت عددی را به هم تبدیل کرد. و به دو یا چند کسر تبدیل نیاز است:

هم ارزی شبانه روز به دقیقه:

$$\frac{۲۴ \text{ ساعت}}{\text{شبانه روز ۱}} \times \frac{۶۰ \text{ دقیقه}}{\text{ساعت ۱}}$$

کسر تبدیل ساعت به دقیقه ≠ کسر تبدیل شبانه روز به ساعت

مثال) ۳ شبانه روز چند ثانیه است؟

$$۳ \text{ شبانه روز} \times \frac{۲۴ \text{ ساعت}}{\text{شبانه روز ۱}} \times \frac{۶۰ \text{ دقیقه}}{\text{ساعت ۱}} \times \frac{۶۰ \text{ ثانیه}}{\text{دقیقه ۱}} = ۸۶۴۰۰ \text{ ثانیه}$$

ثانیه ← دقیقه ← ساعت ← شبانه روز

$$۸۶۴۰۰ \times ۳ = ۲۵۹۲۰۰ \text{ ثانیه}$$

برای تبدیل گرم یک ماده به شمار ذرات سازنده آن، از دو کسر تبدیل باید استفاده کرد؛ ابتدا گرم را به مول، سپس مول را به تعداد تبدیل کرد:

$$\text{مول} = \text{گرم} \times \text{کسر تبدیل مناسب}$$

$$\text{شمار ذرات} = \text{مول} \times \text{کسر تبدیل مناسب}$$

مثال = یک میخ آهنی به جرم ۱۱۲ g دارای چند اتم آهن است؟ ($1\,mol\,Fe = 56\,g$)

$$112\,g\,Fe \times \frac{1\,mol\,Fe}{56\,g\,Fe} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1\,mol} = 12.04 \times 10^{23}$$

مثال 9.03×10^{23} مولکول آب چند گرم جرم دارد؟

$2 + 16 = 18\,g.mol^{-1}$

$1\,mol\,O = 16\,g$ ، $1\,mol\,H = 1\,g$ ☆ تعداد ← مول ← گرم

$$\text{آب } 27\,g = 9.03 \times 10^{23}\,\text{آب} \times \frac{1\,\text{مول آب}}{6.02 \times 10^{23}\,\text{آب}} \times \frac{18\,\text{گرم آب}}{1\,\text{مول آب}}$$

مثال به تعداد $3{,}01\times10^{23}$ از اتم M جرمی برابر $11{,}5$ g دارد. جرم مولی اتم M را حساب کنید.

تعداد ← مول ← گرم

$$3{,}01\times10^{23}\ \text{اتم } M \times \frac{1\ \text{مول } M}{6{,}02\times10^{23}\ \text{اتم } M} = 0{,}5\ \text{مول } M$$

$$0{,}5\ \text{مول } M \times \frac{\text{جرم مولی} = x}{1\ \text{مول } M} = 11{,}5\ \text{گرم}$$

$$\text{جرم مولی} \longrightarrow x = 23\ \text{g.mol}^{-1}$$

مثال جرم یک اتم کربن برحسب گرم را به تقریب بیابید.

گرم ← مول ← تعداد

$$1\ \text{اتم کربن} \times \frac{1\ \text{مول کربن}}{6{,}02\times10^{23}\ \text{اتم کربن}} = \frac{1}{6{,}02\times10^{23}}\ \text{مول کربن}$$

$$\frac{1}{6{,}02\times10^{23}}\ \text{مول کربن} \times \frac{12\ \text{گرم کربن}}{1\ \text{مول کربن}} = \frac{12}{6{,}02\times10^{23}}\ \text{گرم کربن}$$

$$\simeq 2\times10^{-23}\ \text{g}$$

جواب صفحه ۱۹

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

آ) ۵ مول آلومینیوم، چند گرم جرم دارد؟ $1mol = 27g$ Al

$$5\,mol\,Al \times \frac{Al\ 27g}{1\,mol\,Al} = 135g\ Al$$

ب) ۰٫۰۸ گرم گوگرد، چند مول گوگرد است؟ $1mol = 32g$ S

$$0{,}08g\ S \times \frac{1\,mol\,S}{S\ 32g} = 0{,}0025\,mol\,S$$

سؤال ۲

$$\text{atom Zn} = 0{,}2\,mol\,Zn \times \frac{6{,}02\times10^{23}\ atom\,Zn}{1\,mol\,Zn} = 1{,}204\times10^{23}\ atom\,Zn$$

سؤال ۳ حساب کنید $9{,}03\times10^{20}$ اتم مس، چند مول و چند گرم است؟ $1mol = 63g$ مس

$$9{,}03\times10^{20}\ \text{مس} \times \frac{1\ \text{مول مس}}{6{,}02\times10^{23}\ \text{مس}} = 0{,}0015\ \text{مول مس}$$

$$0{,}0015\ \text{مول مس} \times \frac{63\ \text{گرم مس}}{1\ \text{مول مس}} = 0{,}0945\ \text{گرم مس}$$

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

تمرین ۲ = ۳۶ گرم آب در مجموع دارای چه تعداد اتم است؟

$$۳۶\,g\,آب \times \frac{۱\,mol\,آب}{۱۸\,g\,آب} \times \frac{۶.۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱\,mol\,آب} = \boxed{۱۲.۰۴ \times ۱۰^{۲۳}} \times ۳ = \boxed{۳۶.۱۲ \times ۱۰^{۲۳}}$$

$H_2O = ۲ + ۱۶ = ۱۸\,g\,mol^{-1}$

نور

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

میلیون درجه ۵ = دمای تاج ۵۵۰۰ = دمای سطح

۱۵ میلیون درجه = دمای هسته ای

نزدیکترین همسایه ما: کهکشان آندرومدا ✱ فاصله = ۲٫۵ میلیون سال نوری

* خورشید و دیگر اجرام آسمانی بسیار از ما دور هستند. از این رو بزرگی های آن ها را نمی توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد. در عوض دمای اجسام بسیار داغ را می توان با ابزاری مانند دماسنج تعیین کرد.

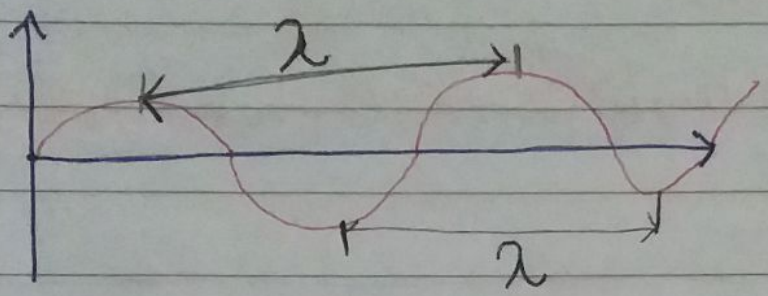
* نوری که از یک ستاره یا سیاره به ما می رسد نشان می دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده است.

* دستگاه طیف سنج می تواند نور رسیده از اجسام را تجزیه کند و اطلاعات ارزشمندی از آن ها در اختیار ما قرار دهد.

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته نور شکلی از انرژی است که به صورت موج منتشر می‌شود.

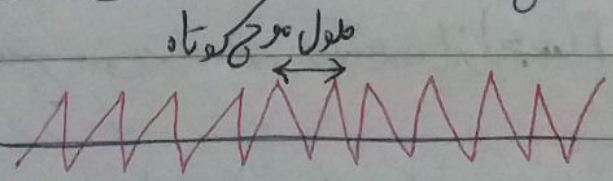
به فاصله دو قله یا دو دره یا دو نقطه متوالی در موج، طول موج گفته می‌شود.

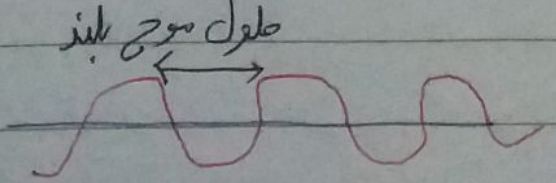


نور شکلی از انرژی است. که انرژی الکترومغناطیس است.

هرچه طول موج کوتاه‌تر باشد، انرژی و نفوذ پذیری آن بیشتر است و برعکس.

نکته انرژی موج با طول موج رابطه وارونه دارد. به طوری که هرچه طول موج کوتاه‌تر باشد، انرژی آن موج بیش‌تر است.





نور

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته نور خورشید هنگام عبور از قطره های آب موجود در هوا، تجزیه می شود و گستره ای پیوسته از رنگ ها را ایجاد می کند که شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است. اما چشم ما تنها می تواند گستره محدودی از نور خورشید را ببیند که به آن **گستره ی مرئی** می گویند.

وقتی نور به منشور برخورد می کند تبدیل به هفت رنگ می شود

به ترتیب: سرخ - نارنجی - زرد - سبز - آبی - نیلی - بنفش ☆

در این رنگ ها کدام بیشتر شکست است؟ کدو از زاویه انحرافش بیشتر است؟ بنفش ← نتیجه آن که طول موج کوتاه تری دارد و انرژی زیادی دارد، منشور آن را بیشتر می شکاند.

نور

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

اشعه ایکس	پرتوهای بنفش	مرئی	فروسرخ	ریزموج	رادیویی
10^{-1}	10^{1}	10^{3}	10^{5}	10^{7}	10^{9}
[عکس برداری از استخوان]	[شمارنده اسکناس]		[کنترل]	[مایکروویو]	[رادیو، بلوتوث]

اشعه گاما

10^{-2}

[انفجار اتمی]

نکته نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره ی پرتوهای الکترومغناطیس است که طول موج بین ۴۰۰ نانومتر تا ۷۰۰ نانومتر را شامل می شود.

طول موج کمتر
انرژی زیاد

طول موج بلند
انرژی کم

هریک از جرقه های زیبا، ناشی از وجود یک ماده شیمیایی معین در مواد آتش زا هست. سبز = مس ✱ قرمز = لیتیوم

زرد = سدیم

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

تعریف دیگر گستره مرئی | چشم ما تنها می تواند گستره ای

محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ های سرخ، نارنجی،

زرد، سبز، آبی، نیلی، بنفش را در بر می گیرد،

گستره مرئی می گویند.

نکته: رنگ شعله‌ی خود فلز با رنگ شعله‌ی نمک های

فلز هیچ فرقی ندارد.

✗ تجربه نشان داده است که بسیاری از نمک ها شعله رنگی

دارند. یعنی اگر مقداری از آن ها را روی شعله بریزیم،

رنگ شعله تغییر پیدا می کند.

نام نمک	لیتیم	سدیم	مس	آهن	
رنگ شعله	قرمز	زرد	سبز	نارنجی	

NEGIN

نور

به نام خدا

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می کند نشر می گویند.

اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم دارد در شعله را از منشور عبور دهیم، طیف نشری خطی لیتیم به دست می آید.

* هیچ عنصری وجود ندارد که با عنصر دیگر طیف نشری خطی مشترکی داشته باشد.

* هر عنصر (فلز، نافلز) طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و تعداد خطوط و طول موج های جایگاه خطوط آن ثابت است یا برای آن عنصر کاملاً اختصاصی است.

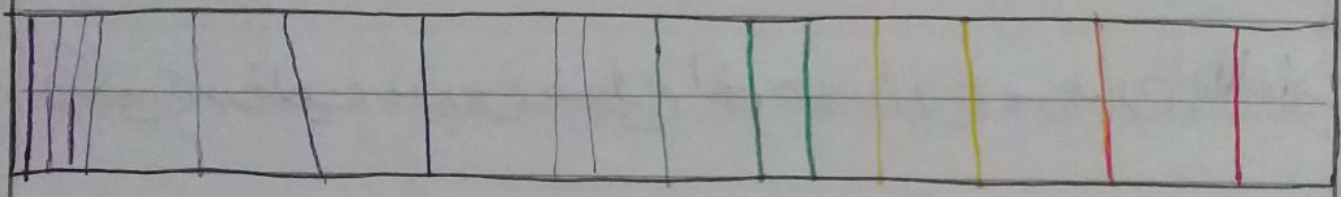
از این روش تحلیل می توان برای شناسایی آن عنصر استفاده کرد.

NEGIN

نور - مدل اتمی بور

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال شیمیدان برای یافتن نوع عنصرهای یک مجسمه فلزی آن را به آزمایشگاهی می برد و بعد از گرفتن طیف نشری خطی از آن الگوی زیر را مشاهده می کند. به او کمک کنید تا تشخیص دهد این مجسمه از چه فلزی ساخته شده است؟



از جنس طلا است، چون طیف نشری خطی آن کاملاً مثل طلا است.

مدل اتمی بور

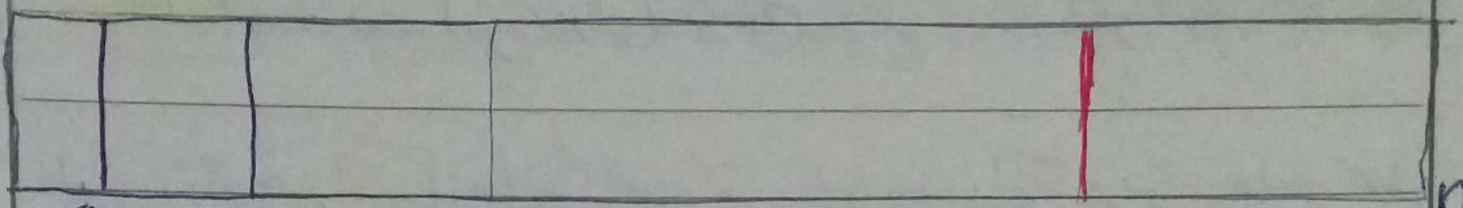
* اتم هیدروژن ساده‌ترین اتم است که تنها یک پروتون و یک الکترون دارد. این اتم در بستره مرئی دارای ۴ خط طیفی با طول موج و انرژی معین است.

~~یکی از ایرادات این بود که اتم هیدروژن که بررسی می‌شد~~ [نوترون نداشت و فقط یک الکترون بود]

NEGIN

مدل اتمی

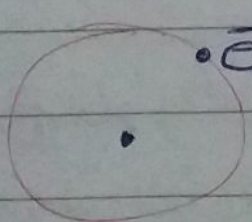
DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER



هرچه قدر به طرف رنگ قرمز (طول موج بیشتر) می آییم فاصله خط ها زیاد می شود

* نیلز بور باور داشت با بررسی تعداد و جایگاه نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن می توان اطلاعات خوبی را از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد.

* بور پس از پژوهش های بسیار توانست مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کند * مدل بور با موفقیت می توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر اتم ها را نداشت.



مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نشری سنگین خطی دیگر عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتم، ساختارهای ارایه ای برای اتم ارائه کردند.

* در مدل لایه ای، اتم را کره ای در نظر می گیریم که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون در فضایی بسیار بزرگ تر و در لایه هایی پیرامون هسته توزیع می شوند.

[فضای خود اتم بسیار بسیار بزرگ تر از فضای هسته می باشد ولی جرم هسته بسیار بالا است.]

* در این مدل لایه ها را از هسته به سمت بیرون شماره گذاری می کنند و شماره هر لایه را با n نمایش می دهند. n عدد کوانتومی اصلی نامیده می شود که برای لایه اول $n=1$ و برای لایه هفتم $n=7$ است. [برای لایه اول $n=1$، برای هفتم $n=7$]

NEGIN

مدل ابری

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* در این ساختار، هر بخش پررنگ، مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی را نشان می‌دهد. بخشی که الکترون‌های آن لایه بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند به این معنا که الکترون در هر لایه این که باشد در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده یاد شده احتمال حضور بیشتری دارد.

* در این مدل، هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر انرژی به صورت پیمانه‌ای (پیمانه) یا بسته‌های مختلفی، جذب یا نشر می‌شود که به کوانتوم بور و ستد انرژی می‌گویند.

* کمیت‌های پیوسته کمیت‌هایی هستند که مقدار آن‌ها عددی می‌تواند با شکل‌های مختلف طول یک پاره‌خط یا وزن یک جسم

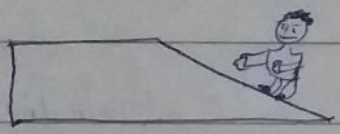
NEGIN

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* کمیت های گسسته یا کوانتومی کمیت هایی هستند که مقدار آن ها عددی دلخواه نمی تواند باشد و تنها می تواند مقادیر مشخصی را داشته باشند. مانند تعداد دانش آموزان یک کلاس.

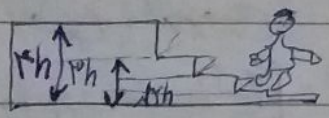
* محدودیتی برای بالا رفتن از سطح شیب دار وجود ندارد. در هر لحظه هر اندازه می توان بالا رفت. و در هر ارتفاعی ایستاد. هر مقدار انرژی می توان داشت.



مثال

پیوسته ↑

* محدودیتی برای بالا رفتن از پله ها وجود دارد.



با صرف مقدار معینی انرژی می توان به پله های بالاتر رفت.

فقط می توان مقادیر معینی انرژی داشت.

گسسته

یا

کوانتومی

مدل ابری

آبی انرژی زیاد
قرمز انرژی کم

$n=3$

وجود دارد

ولی وجود ندارد

$n=2$

چون بین دو لایه است.

الکترون فقط در لایه اول [یا هر لایه دیگری]

$n=1$ e^-

قرار گیرد نه در بین آن‌ها.

[لایه‌ها]

* در اتم‌ها نیز الکترون‌ها تنها با جذب مقدار انرژی معین از

لایه‌ای به لایه‌ی بالاتر انتقال می‌یابند.

$n=3$

[به اندازه اختلاف

$n=2$ e

لایه دوم از اول

انرژی به الکترون

$n=1$ e^-

دالتو با انرژی معین

* هرچه قدر مقدار انرژی جذب شده بیشتر باشد الکترون‌ها به لایه‌های

$n=3$ e

بالاتری انتقال می‌یابند.

$n=2$

[به اندازه اختلاف لایه سوم

از لایه اول انرژی به الکترون

$n=1$ e

داده شود به لایه سوم]

دالتو با انرژی بیشتر

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* انرژی داده شده هنگام انتقال الکترون ها را ام، کوانتومی است و انرژی در میزان های معینی جذب یا نشر می شود؛ به همین دلیل، چنین ساختاری را برای اتم، مدل کوانتومی اتم نامیده اند. تعریف مدل کوانتومی

* الکترون وقتی می خواهد به لایه بالاتر انتقال یابد جذب می کند ولی وقتی می خواهد به لایه خودش باز گردد نشر می کند پس

فکر نکنید که همیشه جذب است یا نشر.

$n=2 \xrightarrow{\text{جذب}} n=3$ انرژی جذب شده کمتر

$n=3 \xrightarrow[\text{نشر}]{} n=2$ انرژی آزاد شده کمتر

$n=2 \xrightarrow{\text{جذب}} n=4$ انرژی جذب شده زیاد

$n=4 \xrightarrow[\text{نشر}]{} n=2$ انرژی آزاد شده زیاد

نکته: طول موج کوتاه تر، انرژی بیشتر [رنگ آبی] دارد.

طول موج بیشتر، انرژی کمتر [رنگ قرمز] دارد.

NEGIN

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* انرژی کم باشد الکترون یک لایه بالاتر می‌رود و وقتی می‌خواهد به لایه قبلی خود برگردد، نشر حرمز خواهد کرد. [کم]

ولی وقتی انرژی که به الکترون می‌دهی زیاد باشد، الکترون خیلی می‌رود لایه بالاتر، و در وقتی می‌خواهد به لایه خودش برگردد، نشر آبی خواهد کرد. [زیاد]

* براساس مدل کوانتومی اتم، الکترون حاضر هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است به طوری که گفته می‌شود اتم در حالت پایه قرار دارد.

(پایه)

* الکترون اگر در $n=1$ باشد می‌گوییم در حالت پایه است.

$n=3$

$n=2$

$n=1$

اتم هیدروژن در حالت روبه‌رو پایه است

حالت پایه اتم هیدروژن H

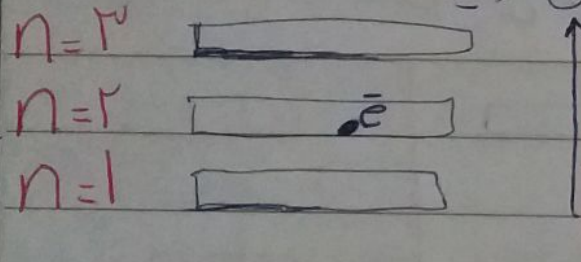
NEGIN

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

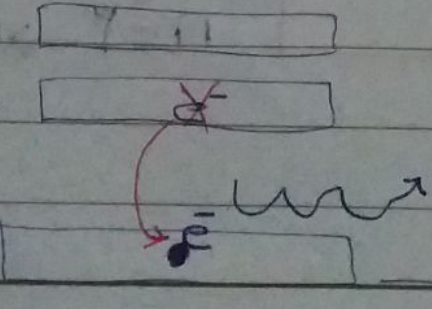
* جایی که الکترون باید باشد، و اگر باشد حالت پایه است

** در مدل کوانتومی اتم، انرژی الکترون ها در اتم با افزایش فاصله از هسته، افزایش می یابد. اکنون اگر به اتم ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون های آن ها با جذب انرژی به لایه های بالاتر انتقال می یابند. به اتم در چنین حالتی، اتم برانگیخته می گویند. مانند:



حالت برانگیخته اتم هیدروژن

** اتم های برانگیخته پرانرژی و ناپایدار هستند، از این رو تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدار تر و در نهایت به حالت پایه برگردند



بازگشت به حالت پایه در اتم هیدروژن

برگشتن به حالت

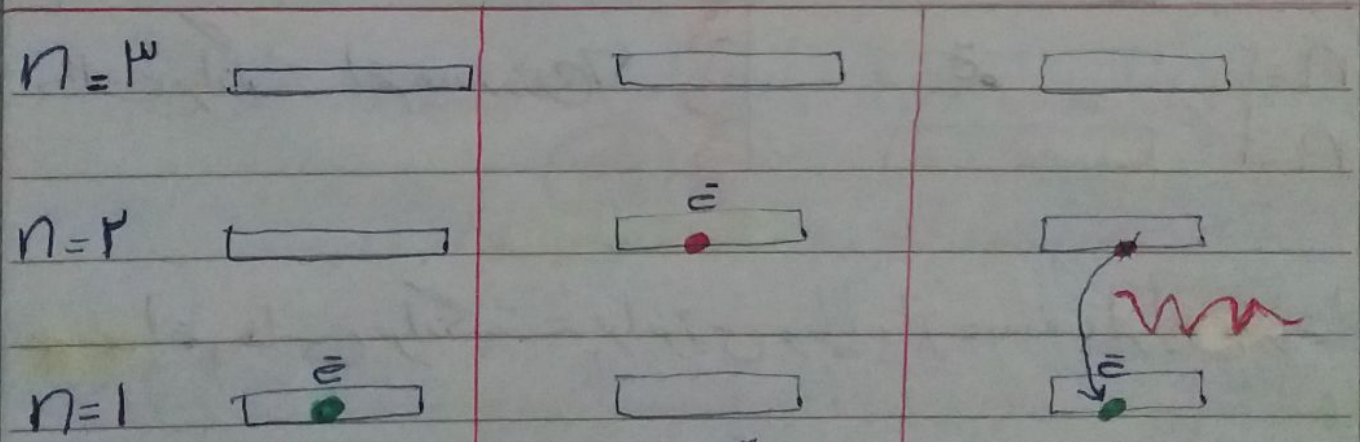
NEGIN

مدل اتمی

به نام خداوند جان و خرد

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

** از آنجا که برای الکترون، نشر نور مناسب ترین شیوه برای از دست دادن انرژی اش است، الکترون ها دوست ندارند برانگیخته، هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می کنند، که این طول موج به فاصله بین لایه ها بستگی دارد. هرچه فاصله بین لایه ها بیشتر، انرژی نور نشر شده بیشتر است. و طول موج کوتاه تر و رنگ آبی تر است.



بازگشت به حالت پایه و نشر نور به طول موج معین.
$n=2 \rightarrow n=1$

حالت برانگیخته، ناپایدار
$n=2$

حالت پایه، پایدار
$n=1$

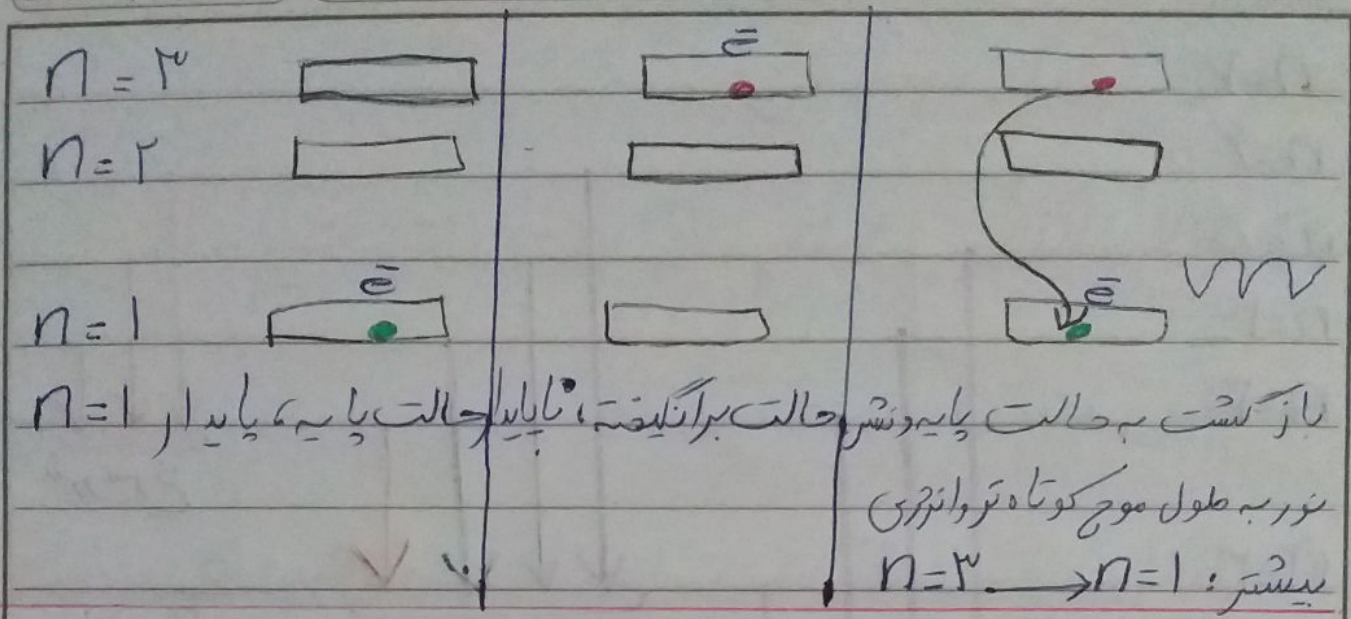
NEGIN

فصل ۱

به نام خدا

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

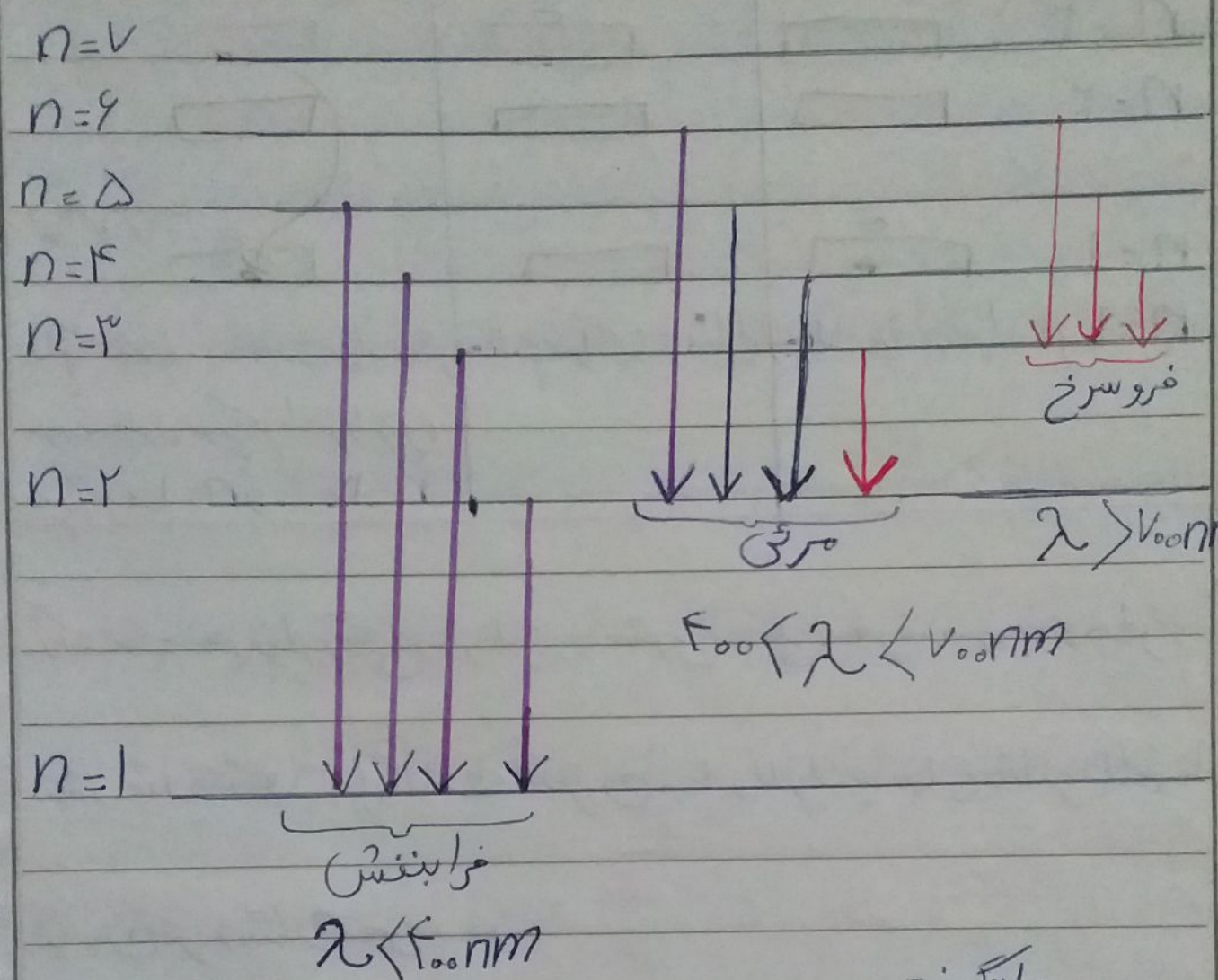


نکته = هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون ها را از لایه های بالاتر به لایه های پایین تر نشان می دهد.

خلاصه نکته بالا = [وقتی اتم انرژی می گیرد، الکترون هایش به لایه های بالاتر می روند و اگر انرژی را از دست بدهد الکترون هایش به لایه قبلی خود برمی گردد. و با این کار به ما یک نور (طول موج) به ما می دهد.]

مدل اتمی کوانتومی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER



* اگر الکترون برانگیخته مقصدش $n=1$ باشد، آن‌قدر انرژی زیادی دارد که از $400nm$ انرژی اش کوتاه‌تر می باشد و در گستره فرابنفش قرار می گیرد.

* اگر مقصد الکترون، از هر جای بالای ۳ باشد، و بیاید به ۳ [مقصد ۳ باشد] آن‌قدر انرژی اش کم است، که طول موجش بالای $700nm$ می رود.

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* با توجه به شکل صفحه قبل:

اگر از لایه الکترون ششم، باز گشت داشته باشیم به لایه دوم خط طیفی بنفش به دست می آید.

اگر از لایه ۵ به ۲ باز گشت داشته باشیم، خط طیفی نیلی به دست می آید.

اگر از لایه ۴ به ۲ باز گشت داشته باشیم، خط طیفی آبی به دست می آید.

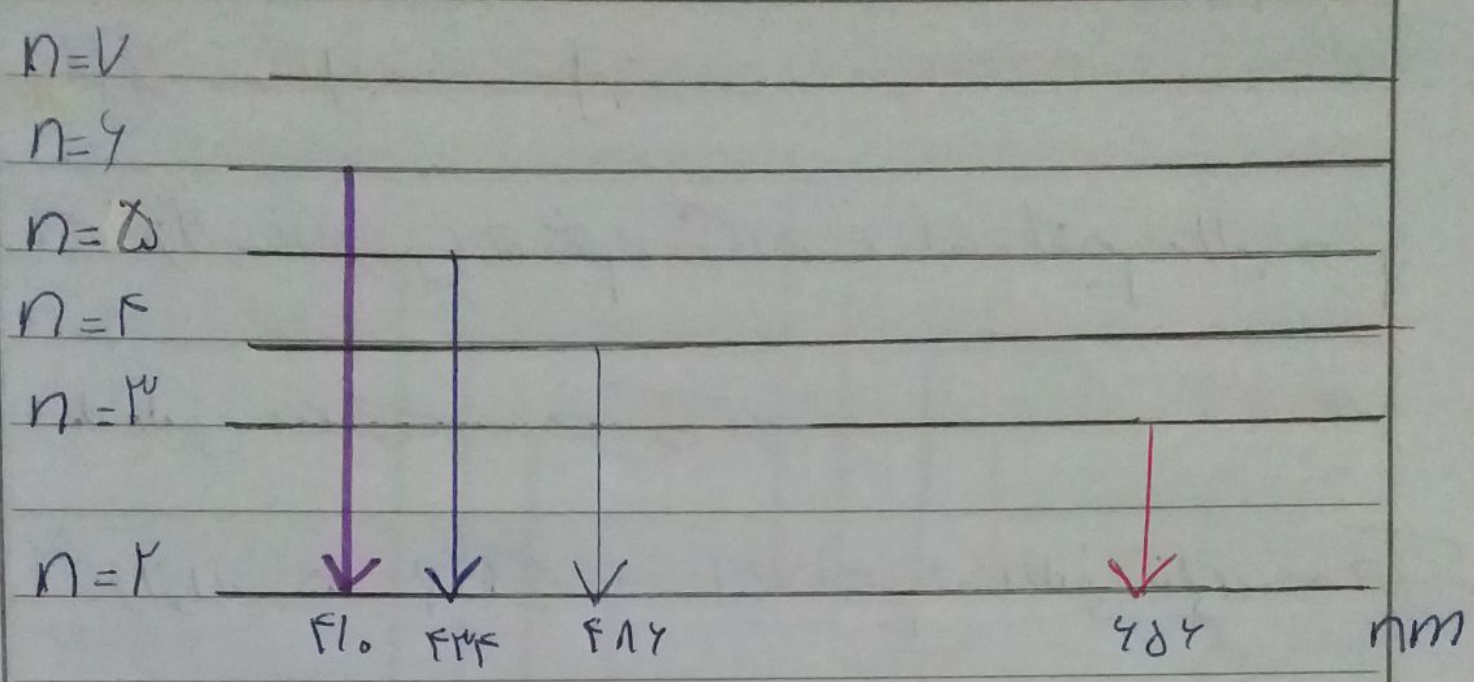
اگر از لایه ۳ به ۲ باز گشت داشته باشیم، خط طیفی قرمز به دست می آید.

* اگر مقصد الکترون برانگیخته لایه دوم باشد، چشم ما فقط در بعضی از این موارد [مرئی است، ولی ۲ مورد قبلی مرئی نبودند]. طول موج این $400nm < \lambda < 700nm$.

NEGIN

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER



رنگ خط طیفی	طول موج نور (nm)	به لایه	انتقال از لایهٔ
قرمز	۶۵۶	n=۲	n=۳
آبی	۴۸۶	n=۲	n=۴
نیلی	۴۳۴	n=۲	n=۵
بنفش	۴۱۰	n=۲	n=۶

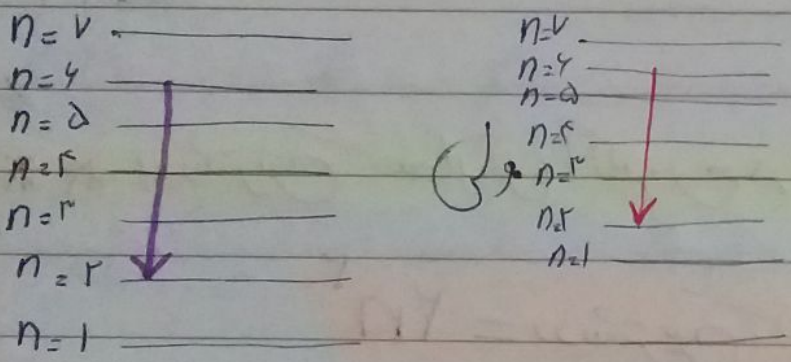
تمام این مطالب برای اتم هیدروژن بود.

از این به بعد اتم‌های چند الکترونی و دارای نوترون را کار خواهیم کرد.

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* چون انرژی لایه‌های الکترون پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است، پس انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و انتقال می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند. مثال



همان طور که می‌بینید ۶ به ۲ در دو اتم متفاوت است.

* عدد کوانتومی اصلی اش = ۱ ... → یعنی $n=1$

عدد کوانتومی اصلی: این عدد کوانتومی شمارهٔ لایه‌های الکترون را مشخص می‌کند. $n=1$ پایدارترین لایه الکترون را نشان می‌دهد و هرچه بالاتر می‌رود، انرژی لایهٔ الکترون افزایش می‌یابد. پیرامون هسته اتم حداکثر هفت لایه الکترون وجود دارد.

NEGIN

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

$n=7$

$n=6$

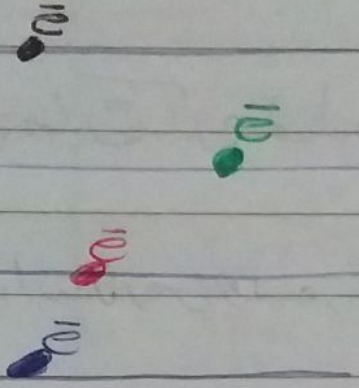
$n=5$

$n=4$

$n=3$

$n=2$

$n=1$



منظور از عدد کوانتومی اصلی این است که شماره لایه را مشخص کند.

مثل ما می گوییم الکترون $n=2$ یعنی در لایه دوم حضور دارد.

و عدد کوانتومی اصلی اتم Cs ۱۲ است.

** بیشترین گنجایش الکترون در هر لایه از رابطه زیر به دست می آید

بیشترین گنجایش الکترون در هر لایه $= 2n^2$

لایه اول $= n=1 \longrightarrow 2 \times (1^2) = 2$

لایه دوم $= n=2 \longrightarrow 2 \times (2^2) = 8$

لایه سوم $= n=3 \longrightarrow 2 \times (3^2) = 18$

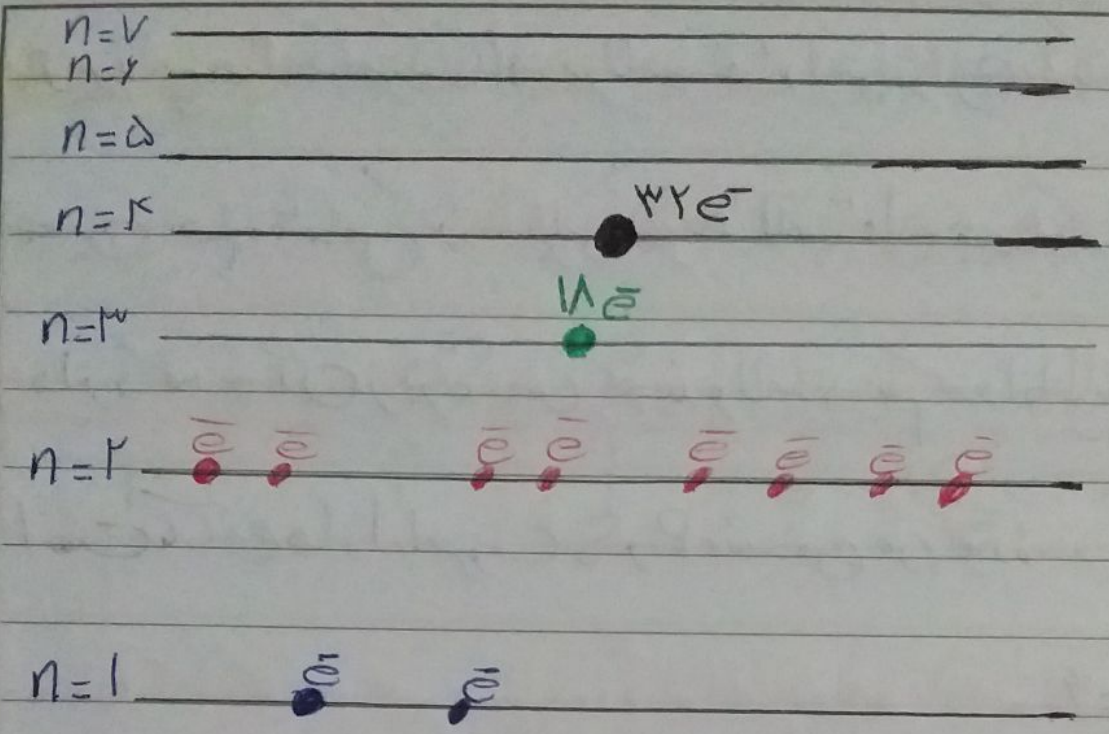
لایه چهارم $= n=4 \longrightarrow 2 \times (4^2) = 32$

NEGIN

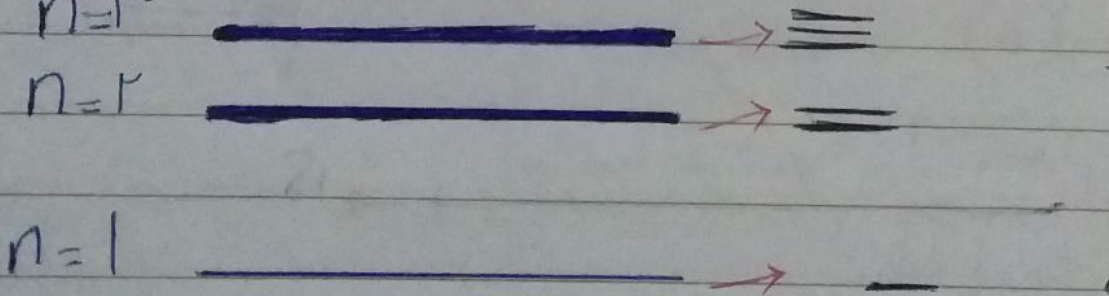
۹۹/۸/۲۴

مدل اتمی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER



زیرلایه = هر لایه الکترونی، خود از یک یا چند زیرلایه تشکیل شده است. n+۱ تعداد زیرلایه های هر لایه الکترونی را مشخص می کند. برای نمونه در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه وجود دارد و لایه سوم دارای ۳ زیرلایه می باشد. و ...



NEGIN

لایه‌ها و زیرلایه‌ها

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

عدد کوانتومی مغزی = هر یک از زیرلایه‌ها را می‌توان با یک حرف معین هم مشخص کرد. برای نمونه لایه اول تنها یک زیرلایه دارد که به آن زیر S می‌گویند و لایه دوم که دارای دو زیرلایه است، آن‌ها را با حروف S و P مشخص می‌کنند.

$n=۶$

$n=۵$

$n=۴$ S, P, d, f

$n=۳$ S, P, d

$n=۲$ S, P

$n=۱$ S

$n=۳$ → ۳d, ۳P, ۳S

$n=۲$ → ۲P, ۲S

$n=۱$ → ۱S

عدد کوانتومی فرعی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

برای مشخص کردن زیرلایه‌های یک لایه اصلی می‌توان از عدد کوانتومی فرعی (I) استفاده کرد:

نماد زیرلایه	S	P	d	f
عدد کوانتومی فرعی (I)	۰	۱	۲	۳

مثال) عدد کوانتومی اصلی و فرعی هریک از زیرلایه‌های زیر را مشخص کنید

$2P = \begin{cases} n=2 \\ I=1 \end{cases}$

$4d = \begin{cases} n=4 \\ I=2 \end{cases}$

$3S = \begin{cases} n=3 \\ I=0 \end{cases}$

$5f = \begin{cases} n=5 \\ I=3 \end{cases}$

$5P = \begin{cases} n=5 \\ I=1 \end{cases}$

$6d = \begin{cases} n=6 \\ I=2 \end{cases}$

نکته: چون عدد کوانتومی فرعی (l) نمادش شبیه عدد ۱ است از حرف I استفاده می‌کنیم. [l]

NEGIN

عدد کوانتومی فرعی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته مهم = اعداد کوانتومی فرعی زیر لایه های یک لایه می توانند از ۰ تا n-1 را شامل شوند. یعنی l یک زیر لایه می تواند با n آن زیر لایه برابر یا بزرگتر از آن باشد.

$l = 0, 1, 2 \dots n-1$

مثال) کدام مجموعه اعداد کوانتومی برای یک الکترون حرام نادرست است؟

آ) $n=1 \leftarrow$ لایه اول، $l=1$ چون لایه اول فقط $l=0$ دارد.

ب) $n=2 \leftarrow$ لایه دوم، $l=3$

عدد کوانتومی فرعی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

عدد کوانتومی اصلی	تعداد زیرلایه‌ها	عدد کوانتومی فرعی	نماد زیرلایه
$n=1$	۱	$l=0$	۱S
$n=2$	۲	$l=0$	۲S
		$l=1$	۲P
$n=3$	۳	$l=0$	۳S
		$l=1$	۳P
		$l=2$	۳d

نکته: تعداد زیرلایه‌های هر لایه با عدد کوانتومی اصلی آن عدد برابر است. مثلاً لایه ۵، ۵ زیرلایه دارد.

جمع بندی: هر چند تا لایه دارد، هر لایه چند تا زیرلایه دارد، زیرلایه‌هایی مثل S و P و d و f، ولی هر لایه‌ای که دست‌نوشتی روشن، هر زیرلایه‌اش نیتونه داشته باشه. لایه اول فقط یک زیرلایه دارد،

NEGIN

به نام خدا

آرایش الکترونی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

بیشترین گنجایش الکترون در هر زیرلایه از رابطه زیر بدست می آید:

بیشترین گنجایش الکترون در هر زیرلایه = $4l + 2$

زیرلایه s ← $l=0$ ← $4\times(0)+2=2$		s^2
زیرلایه p ← $l=1$ ← $4\times(1)+2=6$		p^6
زیرلایه d ← $l=2$ ← $4\times(2)+2=10$		d^{10}
زیرلایه f ← $l=3$ ← $4\times(3)+2=14$		f^{14}

انرژی زیرلایه ها: انرژی زیرلایه ها افزون بر عدد کوانتومی اصلی (n) به عدد کوانتومی فرعی (l) هم بستگی دارد.

۱- زیرلایه ای که مجموع $n+l$ کوچکتری داشته باشد، سطح انرژی پایین تری دارد و به هسته نزدیک تر است.

NEGIN

۲_ اگر مجموع $n+l$ دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه‌ای که n کوچکتری داشته باشد، سطح انرژی پایین‌تری دارد.

قاعدهٔ آفبا: آفبا به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است. این قاعده ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌هایی نزدیکتر به هسته پُر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند و سپس زیرلایه‌های بالاتر الکترون می‌پذیرند.

مثال) کدام یک از زیرلایه‌های زیر، زودتر الکترون می‌گیرد؟ انرژی کمتری دارد؟ 1S یا 2S

$$1S = \sum_{l=0}^{n=1} n+l = 1+0 = 1 \quad \checkmark$$

$$2S = \sum_{l=0}^{n=2} n+l = 2+0 = 2$$

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مقایسه سطح انرژی = $1S < 2S$

ترتیب پرشدن = $1S \longrightarrow 2S$

مثال) کدام یک از زیرلایه های زیر با انرژی کمتری دارند و زودتر الکترون می گیرند؟ $2P$ یا $2S$

$2S \begin{cases} n=2 \\ l=0 \end{cases}$ $n+l = 2+0 = 2$ ✓

$2P \begin{cases} n=2 \\ l=1 \end{cases}$ $n+l = 2+1 = 3$

مقایسه سطح انرژی = $2S < 2P$

ترتیب پرشدن = $2S \longrightarrow 2P$

نتیجه گیری تا الان: $1S \longrightarrow 2S \longrightarrow 2P$

$1S^2 \quad 2S^2 \longrightarrow 2P^6$

آرایش الکترونی - قاعده آفبا

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال) آرایش الکترونی اتم های زیر را بنویسید.

۱) $H: 1s^1$

۲) $He: 1s^2$

۳) $Li: 1s^2, 2s^1$

۴) $Be: 1s^2, 2s^2$

۵) $B: 1s^2, 2s^2, 2p^1$

۶) $C: 1s^2, 2s^2, 2p^2$

۷) $N: 1s^2, 2s^2, 2p^3$

۸) $O: 1s^2, 2s^2, 2p^4$

۹) $F: 1s^2, 2s^2, 2p^5$

۱۰) $Ne: 1s^2, 2s^2, 2p^6$

آرایش الکترونی اتم

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مقایسه سطوح انرژی = $2P < 3S < 3P$

ترتیب پرشدن: $2P \rightarrow 3S \rightarrow 3P$

$1S^2$ ، $2S^2$ ، $2P^6$ ، $3S^2$ ، $3P^6$

آرایش الکترونی چند اتم:

${}_{11}Na$: $1S^2$ ، $2S^2$ ، $2P^6$ ، $3S^1$

${}_{12}Mg$: $1S^2$ ، $2S^2$ ، $2P^6$ ، $3S^2$

${}_{15}P$: $1S^2$ ، $2S^2$ ، $2P^6$ ، $3S^2$ ، $3P^3$

${}_{18}Ar$: $1S^2$ ، $2S^2$ ، $2P^6$ ، $3S^2$ ، $3P^6$

مثال) کدام یک از زیر لایه های زیر، الکترون کمتری دارند و زودتر الکترون می گیرند؟ 4S یا 3d

$4S \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases}$ $n+l = 4+0 = 4$

$3d \begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases}$ $n+l = 3+2 = 5$

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

چون مجموع $n+l$ برای زیرلایهٔ $4s$ کوچکتر از این مجموع برای زیرلایه $3d$ است، زیرلایه $4s$ زودتر از $3d$ الکترون می‌پذیرد.

مقایسه سطح انرژی: $4s < 3d$

ترتیب پرشدن: $4s \longrightarrow 3d$

مثال) کدام یک از زیرلایه‌های زیر، انرژی کمتری دارند و زودتر الکترون می‌گیرند؟ $3d$ ، $4p$

$3d \begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases}$ $\quad n+l = 3+2 = 5$

$4p \begin{cases} n=4 \\ l=1 \end{cases}$ $\quad n+l = 4+1 = 5$

چون مجموع $n+l$ زیرلایه‌های $4p$ و $3d$ برابر است، به n این زیرلایه‌ها نگاه می‌کنیم. n زیرلایه $3d$ کوچکتر است، پس این زیرلایه زودتر از زیرلایه $4p$ الکترون می‌پذیرد.

مقایسه سطح انرژی: $3d < 4p$

ترتیب پرشدن: $3d < 4p$

آرایش الکترونی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترون‌دار (مهم راستا)

$1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^2, 3d^{10}, 4P^6$

این با توجه به قسمت قبل که توضیح داده شد.

مثال) آرایش الکترونی اتم‌های زیر را بنویسید:

$_{19}K = 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^1$

$_{21}Sc = 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^2, 3d^1$ جا به جا شد.

$_{22}Ti = 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 3d^2, 4S^2$

زیرلایه‌ها از

اگر گفتند کدام یک از زیرلایه‌ها بیرونی‌تر است $4S^2$

اگر گفتند کدام یک از زیرلایه‌ها از همه زیرلایه‌ها آخرین الکترون را پذیرفته $3d^2$

نکته آفیا

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

داده‌های طیف سنجی نشان داده که آرایش الکترون

برخی اتم‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، برای نمونه

هریک از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود

تنها یک الکترون دارد. اثبات

۲۴ Cr: $1s^2$، $2s^2$، $2p^6$، $3s^2$، $3p^6$، $3d^4$، $4s^2$ ✗

۲۴ Cr: $1s^2$، $2s^2$، $2p^6$، $3s^2$، $3p^6$، $\boxed{3d^5}$، $\boxed{4s^1}$ ✓

۲۹ Cu: $1s^2$، $2s^2$، $2p^6$، $3s^2$، $3p^6$، $3d^9$، $4s^2$ ✗

۲۹ Cu: $1s^2$، $2s^2$، $2p^6$، $3s^2$، $3p^6$، $\boxed{3d^{10}}$، $\boxed{4s^1}$ ✓

بسیار مهم

مطالب با حفظ

شود

NEGIN

آرایش الکترون گاز های نجیب

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

آرایش الکترون گاز های نجیب:

$_{2}He: 1s^2$

$_{10}Ne: 1s^2, 2s^2, 2p^6$

$_{18}Ar: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

$_{36}Kr: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$

نکته: آرایش الکترون اتم ها را می توان به صورت فشرده هم نشان داد. برای این منظور بخشی از آرایش الکترون که همانند یک گاز نجیب است با نماد شیمیایی گاز نجیب جایگزین می شود:

$_{26}Fe: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$

$_{26}Fe: [Ar] 3d^6, 4s^2$

NEGIN

روش های خلاصه نویسی [فشرده]

فشرده کردن با هلیوم: $[_2He]\ 2S, 2P$

فشرده کردن با نئون: $[_{10}Ne]\ 3S, 3P$

مثال: کربن را به صورت فشرده بنویسید.

$[_2He]\ 2S^2, 2P^2$

مثال: سدیم را به صورت فشرده بنویسید.

$[_{10}Ne]\ 3S^1 = {}_{11}Na$

مثال: مس را به صورت فشرده بنویسید.

$P: [_{10}Ne]\ 3S^2, 3P^3$

روش های خلاصه نویسی:

فشرده کردن با آرگون: $[_{18}Ar]\ 3d, 4S, 4P$

(۱) (۲) (۳)

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال) کلسیم را به صورت فشرده بنویسید:

$_{20}Ca : [_{18}Ar]\ 4s^2$

مثال) تیتانیم را به صورت فشرده بنویسید؟

$_{22}Ti : [_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^2$

مثال) $_{30}Zn$ را به صورت فشرده بنویسید؟

$_{30}Zn : [_{18}Ar], 3d^{10}, 4s^2$

مثال) $_{35}Br$ را به صورت فشرده بنویسید؟

$_{35}Br : [_{18}Ar], 3d^{10}, 4s^2, 4p^5$

تقسیم آرایش الکترونی اتم ها

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

عنصرهای دستهٔ S: زیر لایهٔ S در آن ها در حال الکترون گرفتن است.

$_{11}Na : [_{10}Ne]\ 3s^1$

عنصرهای دستهٔ P: زیر لایهٔ P در آن ها در حال الکترون گرفتن است.

$_{14}Si : [_{10}Ne]\ 3s^2, 3p^2$

$_{34}Se : [_{18}Ar]\ 3d^{10}, 4s^2, 4p^4$

عنصرهای دستهٔ d: زیر لایهٔ d در آن ها در حال الکترون گرفتن است.

$_{26}Fe : [_{18}Ar]\ 3d^6, 4s^2$

$_{24}Cr : [_{18}Ar]\ 3d^5, 4s^1$

$_{29}Cu : [_{18}Ar]\ 3d^{10}, 4s^1$

آرایش الکترونی

DATE: / /

SUBJECT:

NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نام گروه	تعداد عنصر	رنگ عنصرها	
S	۱۴	نارنجی	
P	۳۶	سبز	
d	۲۵	آبی	
f	۲۸	زرد	

۹۹/۸/۲۹

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

لایه ظرفیت

اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش الکترون های در بیرونی ترین لایه به نام لایه ظرفیت است. لایه ظرفیت یک اتم، لایه ای است که الکترون های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کنند. به الکترون های این لایه الکترون های ظرفیت اتم می گویند.

از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه ای از رفتار شیمیایی اتم است.

لایه ظرفیت عناصر را چگونه به دست می آوریم؟

الف) در عناصر دسته S: بیرونی ترین زیر لایه S، لایه ظرفیت عنصر است.

$_{20}Ca : [_{18}Ar] 4S^2$

عنصر دسته S است.
زیر لایه S^2 لایه ظرفیت است.
تعداد الکترون ظرفیتی برابر ۲ است.

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) در عنصرهای دسته P: بیرونی ترین زیرلایه های S و P لایه ظرفیت عنصر است:

$_{33}AS: [_{18}Ar] 3d^{10}, 4S^2, 4P^3$

عنصر دسته P است.

زیرلایه های $4P^3$ ، $4S^2$ لایه ظرفیت است.

تعداد الکترون های ظرفیتی برابر ۵ است.

ب) در عنصرهای دسته d: بیرونی ترین زیرلایه های S و d، لایه ظرفیت عنصر است:

$_{25}Mn: [_{18}Ar] 3d^5, 4S^2$

عنصر دسته d هست.

زیرلایه های $4S^2$ ، $3d^5$ لایه ظرفیت است.

تعداد الکترون های ظرفیتی برابر ۷ است

تعیین شماره دوره و گروه

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* هر ردیف افقی جدول، که نشان دهندهٔ چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی است، **دوره** نام دارد.

* هر ستون، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و **گروه** نامیده می‌شود.

تعیین شمارهٔ دورهٔ یک عنصر: بعد از رسم آرایش الکترونی فشردهٔ اتم، به بزرگترین عدد کوانتومی اصلی (n) نگاه می‌کنیم، شمارهٔ دورهٔ عنصر را نشان می‌دهد. مثال:

$_{12}Mg : [_{10}Ne]\boxed{3}s^2$ (۳) دورهٔ سوم

$_{16}S : [_{10}Ne]\boxed{3}s^2, 3p^4$ دورهٔ سوم

$_{31}Ga : [_{18}Ar]3d^{10}, \boxed{4}s^2, 4p^1$ دورهٔ چهارم

[یا برای پیدا کردن شماره دوره، به آخرین ضریب s نگاه کنید.]

NEGIN

تعیین شماره گروه

فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

تعیین شماره گروه یک عنصر: بعد از رسم آرایش الکترونی فشرده، از آخر به عقب می‌رویم عنصر به کدام دسته تعلق دارد یا کدام زیرلایه آن در حال الکترون گرفتن است:

اگر زیرلایهٔ S بود: یعنی در حال گرفتن الکترون بود، شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ S شماره گروه است:

$_{12}Mg: [_{10}Ne] 3S^2 \rightarrow$ دوره‌ی سوم، گروه ۲

اگر زیرلایهٔ P بود: یعنی در حال گرفتن الکترون بود، شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه P + ۱۲ شمارهٔ گروه عنصر است

$_{33}As: [_{18}Ar] 3d^{10}, 4S^2, 4P^3$

دوره ۴، ۳+۱۲=۱۵ گروه

تعیین تعداد گروه و دوره گروه

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۱ گروز زیرلایه d در حال الکترون گرفتن باشد، شمار الکترون‌های بیرونی ترین زیرلایه‌های گروه d شمارهٔ گروه عنصر است. $_{29}Cu:[_{18}Ar]3d^{10},4s^1$

گروه ۱۱ = ۱ + ۱۰ و دورهٔ چهارم

آرایش الکترون نقطه‌ای: گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می‌شوند. این موضوع نشان می‌دهد که گازهای نجیب واکنش ناپذیر هستند یا واکنش پذیری شیمیایی آن‌ها بسیار کم است. این عنصرها در لایه ظرفیت خود دارای ۸ الکترون هستند. [به جز هلیم]. از این رو اگر لایه ظرفیت ذره‌ای هشت تایی بود [یا مانند هلیم ۲ تایی بود] آن ذره واکنش پذیری چندانی ندارد.

NEGIN

حل نمونه سوال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سوال ۱) با توجه به عدد اتمی عنصر آهن ($_{26}Fe$) به پرسش های زیر پاسخ دهید:

آ) در اتم آهن، چند لایه الکترونی از الکترون اشغال و چند لایه الکترونی پر شده است؟

$_{26}Fe: 1s^2 \mid 2s^2, 2p^6 \mid 3s^2, 3p^6, 3d^6 \mid 4s^2$

↓ لایه اول پر شده | ↓ لایه دوم پر شده | ↓ لایه سوم اشغال شده | لایه ۴ اشغال شده

پس ۴ لایه اشغال شده و ۲ لایه پر شده دارد.

ب) چند زیر لایه اشغال، و چند زیر لایه از الکترون پر شده است؟

$_{26}Fe: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, \underbrace{3d^6}_{\text{پر نشده}}, 4s^2$

۷ زیر لایه اشغال شده است.

۶ زیر لایه پر شده است.

حل نمونه سؤال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) اتم آهن چند زیرلایه ۲ الکترونی و چند زیرلایه ۶ الکترونی دارد؟

$_{26}Fe: \underbrace{1s^2}_{(2)}, \underbrace{2s^2}_{(2)}, \underbrace{2p^6}_{(6)}, \underbrace{3s^2}_{(2)}, \underbrace{3p^6}_{(6)}, \underbrace{3d^6}_{(6)}, \underbrace{4s^2}_{(2)}$

۴ زیرلایه دو الکترونی و ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.

سؤال ۲ | با توجه به عدد اتمی عنصر $_{32}Ge$ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

ا) آرایش الکترونی کامل و فشرده این عنصر را بنویسید.

$_{32}Ge = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^2$

$_{32}Ge = [_{18}Ar]\, 3d^{10}, 4s^2, 4p^2$ ← فشرده

ب) این عنصر به کدام دسته از عناصر جدول تعلق دارد؟

$_{32}Ge: [Ar]\, 3d^{10}, 4s^2, 4p^2$

چون آخرین زیرلایه که الکترون پذیرفته زیرلایه p است این عنصر به دستهٔ p تعلق دارد.

NEGIN

حل نمونه سؤال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) شماره دوره و گروه این عنصر را مشخص کنید.

$_{32}Ge : [_{18}Ar]\ 3d^{10}, 4S^2, 4p^2$

شماره گروه = ۲ + ۱۲ = ۱۴ ★ شماره دوره = ۴

سؤال ۳ | با توجه به اعداد اتمی عنصر $_{24}Cr$ به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا) لایه ظرفیت این عنصر را مشخص کنید و شمار الکترون های لایهٔ ظرفیت آن را بنویسید.

$_{24}Cr : 1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 3d^5\ 4S^1$

زیرلایه های $4S^1$ و $3d^5$ لایه ظرفیت این عنصر هستند.

شمار الکترون های لایهٔ ظرفیت این عنصر برابر ۶ = ۱ + ۵ است.

حل نمونه سؤال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) این عنصر چند الکترون با مشخصات $n=3$ دارد؟

$_{24}Cr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

$n=3$ یعنی لایه سوم این عنصر چند الکترون دارد که با توجه به بالا ۱۳ الکترون دارد.

ب) این عنصر چند الکترون با مشخصات $l=0$ دارد؟

$_{24}Cr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

$l=0$، یعنی زیر لایه s، زیر لایه های s این عنصر عبارتند:

$1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^1 = 2+2+2+1=7$

پس ۷ الکترون با مشخصات $l=0$ دارد.

نمونه سوال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سوال ۴ آخر عنصر مس ($_{29}Cu$) حیا الکترون با مشخصات زیر دارد؟

آ) $n=3$ ، $l=2$

$_{29}Cu: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^1$

$n=3$ و $l=2$ ، یعنی زیر لایه $3d$ ، که در این عنصر دارای ۱۰ الکترون است.

ب) $n=4$ ، $l=1$

$_{29}Cu: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^1$

یعنی زیر لایه $4p$. که در این عنصر هنوز الکترون نگرفته است . پس این عنصر هیچ الکترون با این مشخصات ندارد.

ج) $n+l>3$

NEGIN

حل نمونه سؤال

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۲۹Cu: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^6$	$3d^{10}$	$4s^1$
$n=1$	$n=2$	$n=2$	$n=3$	$n=3$	$n=3$	$n=4$
$l=0$	$l=0$	$l=1$	$l=0$	$l=1$	$l=2$	$l=0$
$n+l=1$	$n+l=2$	$n+l=3$	$n+l=3$	$n+l=4$	$n+l=5$	$n+l=4$

$n+l>3$ یعنی زیرلایه‌های $3p$، $3d$، $4s$ که در مجموع ۱۷ الکترون دارند.

سؤال ۵ | اتم عنصری جدا دارای ۱۱ الکترون با مشخصات $l=1$ است. مجموع $n+l$ الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه آن کدام است؟

الف) ۴ ب) ۵ ج) $\sqrt{20}$ د) $2\sqrt{5}$

$Cu = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

$3p^5$: بیرونی‌ترین زیرلایه

$l=1$: ۶ الکترون با $l=1$ ۵ الکترون با $l=1$

$n=3,\ l=1 \Rightarrow n+l=4$

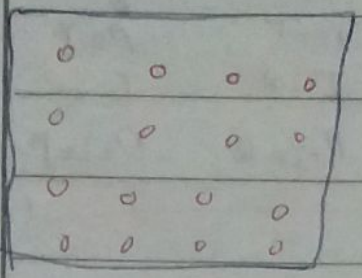
$4 \times 5 = 20$

NEGIN

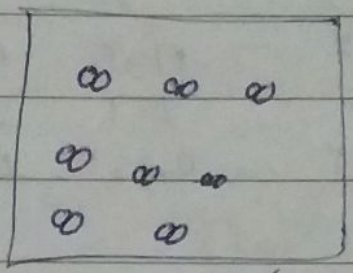
آرایش الکترونی - نقطه ای

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

آرایش الکترون نقطه ای:



گاز آرگون
[گازهای تک اتمی]



گاز اکسیژن

گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک اتمی یافت می شوند.
این موضوع نشان می دهد که گازهای نجیب واکنش ناپذیر
هستند. یا واکنش پذیری شیمیایی آن ها بسیار کم است.
این عنصرها در لایهٔ ظرفیت خود دارای ۸ الکترون هستند.
[به جز هلیم]. از این رو اگر لایه ظرفیت ذره ای هشت تایی
بود [یا مانند هلیوم ۲ تایی بود] آن ذره واکنش پذیری چندانی
ندارند.

$_{2}He: 1s^2$

$_{10}Ne: [He]\ 2s^2, 2p^6$

$_{18}Ar: [Ne]\ 3s^2, 3p^6$

$_{36}Kr: [Ar]\ 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$

NEGIN

آرایش الکترون نقطه ای

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

لوویس برای توضیح و پیش بینی رفتار شیمیایی اتم ها، آرایش الکترون نقطه ای را ارائه کرد:

الکترون های ظرفیت هر اتم را به صورت نقطه در اطراف نماد شیمیایی عنصر قرار می دهیم. مثال:

۱۱ $Na = [Ne]3s^1 \longrightarrow Na\cdot$

۲۰ $Ca = [Ar]4s^2 \longrightarrow Ca\cdot$

۱۳ $Al = [Ne]3s^2, 3p^1 \longrightarrow \dot{A}l\cdot$

۶ $C = [He]2s^2, 2p^2 \longrightarrow \cdot\dot{C}\cdot$

۱۵ $P = [Ne]3s^2, 3p^3 \longrightarrow \cdot\dot{P}:$

۸ $O = [He]2s^2, 2p^4 \longrightarrow \cdot\ddot{O}:$

۱۷ $Cl = [Ne]3s^2, 2p^5 \longrightarrow :\ddot{C}l:$

۱۸ $Ar = [Ne]3s^2, 3p^6 \longrightarrow :\ddot{A}r:$

آرایش الکترون - نقطه ای ★ جواب صفحه ۳۵

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

نکته ای درباره هلیوم = چون هلیوم گاز نجیب است و تمایل به انجام واکنش ندارد. آرایش الکترون نقطه ای آن به این صورت است: $_2He: 1s^2$

He: ← همیشه موقع نمایش هلیوم ۲ نقطه را حتما بزارید

ب) آرایش الکترون - نقطه ای اعضای یک گروه چه شباهتی دارد؟ توضیح دهید. مشابه یکدیگر است زیرا الکترون های ظرفیت برابری دارند از این رو شمار نقطه های پیرامون نماد شیمیایی آن ها یکسان است. مثال:

$_3Li: 1s^1$ [گاز نجیب] ؛ گروه ۱

Li. Na. K. ← الکترون جفت نشده

NEGIN

آرایش الکترون - نقطه ای

جواب صفحه ۳۵

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) بین شماره گروه در آرایش الکترون - نقطه ای چه رابطه ای هست؟ توضیح دهید

برای عنصرهای گروه ۱ و ۲، شمار الکترون های ظرفیت با نقطه های پیرامون نماد شیمیایی برابر است در حالی که برای عنصرهای گروه های ۱۳ تا ۱۸، ده تا کمتر از شماره گروه عنصر است. مثلاً:

گروه ۲: [گاز نجیب] ns^2 Ca.

شمار الکترون های در آرایش الکترون نقطه ای = شماره گروه

گروه ۱۴: [گاز نجیب] ns^2, np^2 C.

۱۰ - شماره گروه = شمار الکترون های در آرایش الکترون نقطه ای

روش | رفتار | شیمیایی

فصل ۱

DATE: / /

SUBJECT:

NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون های ظرفیت آن بستگی دارد به طوری که می‌توان رسید به آرایش گاز نجیب را مبنای رفتار اتم ها دانست.

اتم ها می‌توانند با دادن الکترون، گرفتن الکترون و نیز به اشتراک گذاشتن آن به آرایش یک گاز نجیب برسند یا ۸تایی شوند تا پایدارتر گردند.

* اگر شمار الکترون های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر سه باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که همهٔ الکترون های ظرفیت خود را از دست بدهد و به کاتیون تبدیل شود.

NEGIN

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

$_{11}Na = [_{10}Ne]\,3s^1 \xrightarrow{-1e} Na^{1+}$

$_{20}Ca = [_{18}Ar]\,4s^2 \xrightarrow{-2e} Ca^{2+}$

$_{13}Al = [_{10}Ne]\,3s^2, 3p^1 \xrightarrow{-3e} Al^{3+}$

* اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می شوند که آرایشی مانند آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دارند. مثال گروه ۱:

$_{3}Li = [He]\,2s^1 \rightarrow {}_{3}Li^{+} : [He]$

$_{11}Na = [Ne]\,3s^1 \rightarrow {}_{11}Na^{+} : [Ne]$

$_{19}K = [Ar]\,4s^1 \rightarrow {}_{19}K^{+} : [Ar]$

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال گروه ۲ =

$_{12}Mg : [Ne]3s^2 \longrightarrow {}_{12}Mg^{2+} : [Ne]$

$_{20}Ca : [Ar]4s^2 \longrightarrow {}_{20}Ca^{2+} : [Ar]$

مثال گروه ۱۳ =

$_{13}Al : [Ne]3s^2, 3p^1 \longrightarrow {}_{13}Al^{3+} : [Ne]$

$_{31}Ga : [Ar]3d^{10}, 4s^2, 4p^1 \longrightarrow {}_{31}Ga^{3+} : [Ar]3d^{10}$

** اتم عنصرهای گروه های ۱۵، ۱۶، ۱۷، در شرایط مناسب با گرفتن الکترون به آنیون هایی تبدیل می شوند که آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود [هم دورهٔ خود] را دارند. مثال: فسفر

$_{15}P : [Ne]3s^2, 3p^3$

$_{15}P^{3-} : [Ne]3s^2 3p^6$

$_{15}P^{3-} : [_{18}Ar]$

NEGIN

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

مثال) ${}_{8}O : [He] 2s^2 2p^4$

$O^{2-} : [He] 2s^2 2p^6 \rightarrow {}_{8}O^{2-} : [{}_{10}Ne]$

${}_{35}Br : [Ar] 3d^{10}, 4s^2, 4p^5$

$Br^- : [Ar] 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$

${}_{35}Br^- : [{}_{36}Kr]$

* در واکنش بین اتم های سدیم و کلر، اتم سدیم با از دست دادن الکترون یک الکترون به یون سدیم و اتم کلر با گرفتن یک الکترون به یون کلرید تبدیل شده و این واکنش سدیم کلرید تولید می شود.

${}_{11}Na : [Ne] 3s^1$

${}_{11}Na^+ = [{}_{10}Ne]$

${}_{17}Cl : [Ne] 3s^2, 3p^5$

${}_{17}Cl^- : [{}_{18}Ar]$

$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سؤال) نسبت شمار الکترون‌های ماندای $I=0$ به $I=2$ در اتم کدام عنصر نادرست است؟ [تست ۹۹]

۱) $_{29}Z$ (۰٫۷) ۲) $_{22}Ti$ (۲)

۳) $_{24}D$ (۱٫۴) ۴) $_{31}A$ (۰٫۶)

بررسی گزینه (۱): $_{29}Z: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^1$

$$\frac{e(I=0)}{e(I=2)} = \frac{S}{d} = \frac{7}{10} = 0,7 \checkmark$$

بررسی گزینه (۲): $_{22}Ti: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^2, 4s^2$

$$\frac{S}{d} = \frac{8}{2} = 4 \checkmark$$

بررسی گزینه (۳): $_{24}D: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1$

$$\frac{S}{d} = \frac{7}{5} = 1,4 \checkmark$$

بررسی گزینه (۴): $_{31}A: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^1$

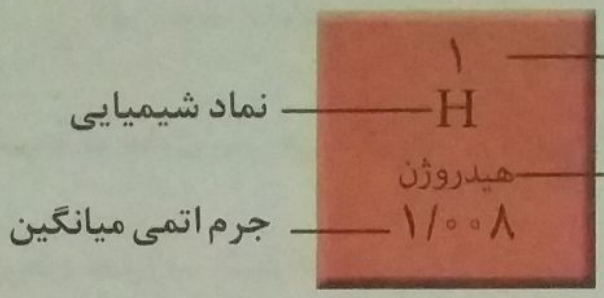
$$\frac{S}{d} = \frac{8}{10} = 0,8 \neq 0,6$$

NEGIN

جدول دوره‌ای عنصرها

۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
								۲ He هلیم ۴.۰۰۳
			۵ B بور ۱۰.۸۰	۶ C کربن ۱۲.۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴.۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶.۰۰	۹ F فلوئور ۱۹.۰۰	۱۰ Ne نئون ۲۰.۱۸
			۱۳ Al آلومینیم ۲۶.۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸.۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰.۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲.۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵.۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹.۹۵
۲۸ Ni نیکل ۵۸.۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳.۵۵	۳۰ Zn روی ۶۵.۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹.۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲.۶۴	۳۳ As آرسنیک ۷۴.۹۲	۳۴ Se سلنیم ۷۸.۹۶	۳۵ Br برم ۷۹.۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳.۸۰
۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶.۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷.۹۰	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲.۴۰	۴۹ In ایندیم ۱۱۴.۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸.۷۰	۵۱ Sb آنتیموان ۱۲۱.۸۰	۵۲ Te تلوریم ۱۲۷.۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶.۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱.۳۰
۷۸ Pt پلاتین ۱۹۵.۱	۷۹ Au طلا ۱۹۷.۰۰	۸۰ Hg جیوه ۲۰۰.۶۰	۸۱ Tl تالیم ۲۰۴.۳۰	۸۲ Pb سرب ۲۰۷.۲۰	۸۳ Bi بیسموت ۲۰۹.۰۰	۸۴ Po پولونیم [۲۰۹]	۸۵ At استاتین [۲۱۰]	۸۶ Rn رادون [۲۲۲]
۱۱۰ Ds دارمشتاتیم [۲۸۱]	۱۱۱ Rg رونتگنیم [۲۸۰]	۱۱۲ Cn کوپرنسیم [۲۷۷]	۱۱۳ Nh نیهونیم [۲۸۴]	۱۱۴ Fl فلرویم [۲۸۹]	۱۱۵ Mc مسکوویم [۲۸۸]	۱۱۶ Lv لیورموریم [۲۹۳]	۱۱۷ Ts تنسینه [۲۹۶]	۱۱۸ Og اوگانسون [۲۹۴]

۶۳ Eu اوروپیم ۱۵۲.۰۰	۶۴ Gd گادولینیم ۱۵۷.۳۰	۶۵ Tb تربیم ۱۵۸.۹۰	۶۶ Dy دیسپروزیم ۱۶۲.۵۰	۶۷ Ho هولمیم ۱۶۴.۹۰	۶۸ Er اربیم ۱۶۷.۳۰	۶۹ Tm تولیم ۱۶۸.۹۰	۷۰ Yb ایتربیم ۱۷۳.۰۰
۹۵ Am امریسیم [۲۴۳]	۹۶ Cm کوریم [۲۴۷]	۹۷ Bk برکلیم [۲۴۷]	۹۸ Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	۹۹ Es اینشتینیم [۲۵۲]	۱۰۰ Fm فرمیم [۲۵۷]	۱۰۱ Md مندلیم [۲۵۸]	۱۰۲ No نوبلیم [۲۵۹]



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۱ H هیدروژن ۱.۰۸								
۲	۳ Li لیتیم ۶.۹۴	۴ Be بریلیم ۹.۰۱							
۳	۱۱ Na سدیم ۲۲.۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴.۳۱							
۴	۱۹ K پتاسیم ۳۹.۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰.۰۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴.۹۶	۲۲ Ti تیتانیم ۴۷.۸۷	۲۳ V وانادیم ۵۰.۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲.۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴.۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵.۸۵	۲۷ Co کبالت ۵۸.۹۳
۵	۳۷ Rb روبیدیم ۸۵.۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷.۶۲	۳۹ Y ایتریم ۸۸.۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲.۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵.۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتنیم ۱۰۱.۱	۴۵ Rh رودیم ۱۰۲.۹۰
۶	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲.۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷.۳	۷۱ Lu لوتسیم ۱۷۵/۰۰	۷۲ Hf هافنیم ۱۷۸.۵	۷۳ Ta تانتال ۱۸۰.۹۰	۷۴ W تنگستن ۱۸۳.۸۰	۷۵ Re رنیم ۱۸۶.۲۰	۷۶ Os اسمیم ۱۹۰.۲۰	۷۷ Ir ایریدیم ۱۹۲.۲۰
۷	۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۸۸ Ra رادیم [۲۲۶]	۱۰۳ Lr لورنسیم [۲۶۲]	۱۰۴ Rf رادرفوردیم [۲۶۷]	۱۰۵ Db دانیم [۲۶۸]	۱۰۶ Sg سیبورگیم [۲۷۱]	۱۰۷ Bh بوریم [۲۷۲]	۱۰۸ Hs هاسیم [۲۷۷]	۱۰۹ Mt مایتنریم [۲۷۶]

۵۷ La لانتان ۱۳۸.۹۰	۵۸ Ce سریم ۱۴۰.۱۰	۵۹ Pr پراسئودیمیم ۱۴۰.۹۰	۶۰ Nd نئودیمیم ۱۴۴.۲۰	۶۱ Pm پرومتیم [۱۴۵]	۶۲ Sm ساماریم ۱۵۰.۴۰
۸۹ Ac اکتینیم [۲۲۷]	۹۰ Th توریم ۲۳۲.۰۰	۹۱ Pa پروتاکتینیم ۲۳۱.۰۰	۹۲ U اورانیم ۲۳۸.۰۰	۹۳ Np نپتونیم [۲۳۷]	۹۴ Pu پلوتونیم [۲۴۴]

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

اتم عنصر شماره ۷ با به دست آوردن سه الکترون به آنیون با بار الکتریکی ۳- تبدیل می شود.

$$_{7}N : [He]2s^2 2p^3 \rightarrow {}_{7}N^{3-} : [{}_{10}Ne]$$

اتم عنصر شماره ۱۲ با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیون با بار الکتریکی ۲+ تبدیل شود.

$$_{12}X : [Ne]3s^2 \rightarrow {}_{12}X^{2+} : [{}_{10}Ne]$$

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* منظور از یون تک اتمی چیست؟ مثال؟ به کاتیون یا آنیون که تنها از یک اتم تشکیل شده باشد، یون تک اتمی می گوییم مانند: Ca^{2+} ، Na^{+} ، N^{3-} ، Cl^{-} ، O^{2-}

* نکته: اگر یون دارای چند اتم از یک نوع بود، یون تک اتمی محسوب نمی شود. مثال: N_3^- ، O_2^{2-}

* نکته: برای نام گذاری کاتیون های تک اتمی، نخست کلمهٔ یون را می آوریم، سپس نام فلز را می نویسیم.

نام کاتیون	نماد شیمیایی کاتیون
یون لیتیم	Li^+
یون سدیم	Na^+
یون پتاسیم	K^+
یون منیزیم	Mg^{2+}
یون کلسیم	Ca^{2+}
یون آلومینیوم	Al^{3+}

NEGIN

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

برای نام گذاری آنیون های تک اتمی، نخست اسم نافلز مربوطه را می نویسیم، سپس به آن پسوند [ید] اضافه می کنیم. [آنیون هایی که اکسیژن دارند، آن را حذف می کنیم]

نماد شیمیایی آنیون	نام آنیون
Cl^-	یون کلرید
Br^-	یون برمید
I^-	یون یدید
O^{2-}	یون اکسید
S^{2-}	یون سولفید
N^{3-}	یون نیترید

سؤال) اتم اکسیژن برای رسیدن به آرایش گاز نجیب پس از خود باید چند الکترون بگیرد؟ ۲ الکترون.

$_8O : [He]2s^2 2p^4$

$_8O^{2-} : [_{10}Ne]$

رفتار شیمیایی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سوال اتم کلسیم باید چه کار کند، تا به آرایش گاز نجیب برسد؟

برای رسیدن به آرایش گاز نجیب پیش از خود باید ۲ الکترون از دست بدهد.

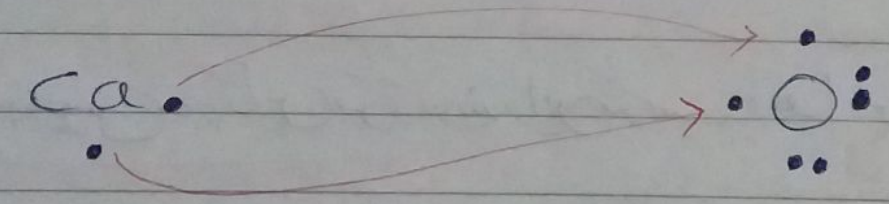
$_{20}Ca: [_{18}Ar]\,4s^2$

$_{20}Ca^{2+}: [_{18}Ar]$

اگر اتم های کلسیم و اکسیژن در کنار هم قرار بگیرند.

با هم واکنش می دهند و با دادو ستد الکترون به یون های

Ca^{2+} و O^{2-} تبدیل می شوند.



$$Ca^{2+} \left[:\ddot{O}: \right]^{2-} = \underline{CaO}$$

ترکیب یونی

NEGIN

پیوند یونی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

پیوند یونی: به نیروی جاذبه‌ای که میان یون‌های (یون‌های با بارهای الکتریکی ناهمنام) وجود دارد، پیوند یونی گفته می‌شود.

Ca^{2+} O^{2-}

ترکیب یونی: ترکیبی که ذرات سازندهٔ آن یون‌های مثبت و منفی است، ترکیب یونی نام دارد.

CaO

سمت چپ آن‌ها فلز هست.

هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده باشد را ترکیب یونی دوتایی می‌گویند. این ترکیب‌ها می‌توانند از واکنش فلزها و نافلزها پدید آیند.

NaCl

فرمول شیمیایی ترکیب های یونی نشان دهنده نسبت کاتیون به آنیون موجود در آن ترکیب یونی است. برای نمونه در کلسیم کلرید $CaCl_2$ نسبت شمار کاتیون به آنیون، ۱ به ۲ است.

$CaCl_2 \longrightarrow Ca^{2+} + 2Cl^-$

$\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{1}{2}$

ویژگی های ترکیبات یونی: هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون ها با مجموع بار الکتریکی آنیون ها برابر است.

چگونگی تشکیل سدیم سولفید

$Na\cdot \rightarrow Na^+$

$\cdot\ddot{S}\cdot \rightarrow [:\ddot{S}:]^{2-}$

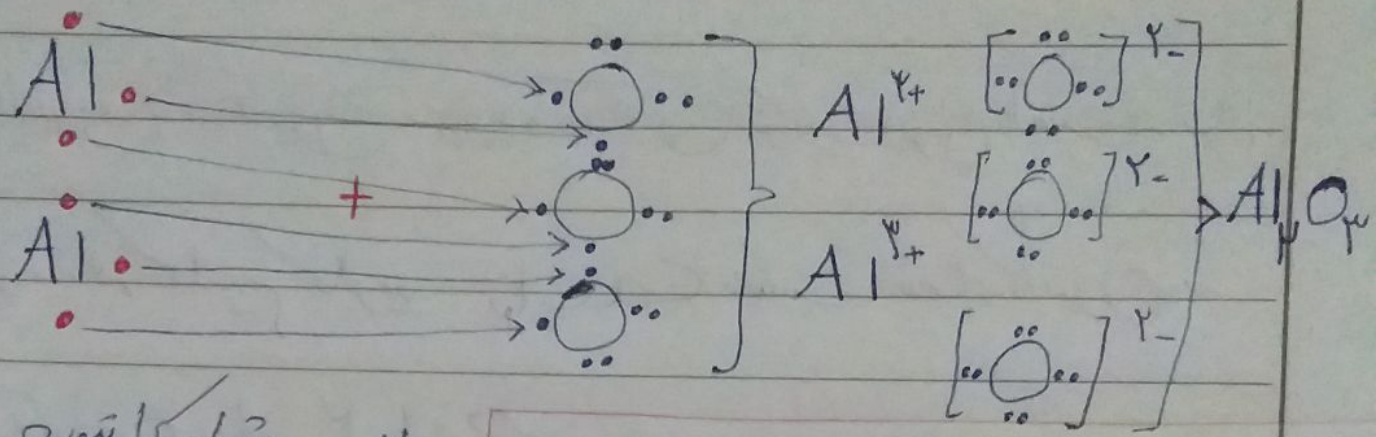
$Na\cdot \rightarrow Na^+$

$2Na^+ + [:\ddot{S}:]^{2-} = Na_2S$

تبدیل اتم به یون ها

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

چگونگی تشکیل آلومینیوم اکسید.



$\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{3}$

جواب سؤال ۱ صفحه ۳۹

روشی برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب های یونی دوتایی

ارائه کنید: اول نماد شیمیایی کاتیون سپس نماد شیمیایی آنیون [بدون بار الکتریکی] را می نویسیم، شمار آن ها را به گونه ای انتخاب می کنیم که ترکیب یونی حاصل از لحاظ بار الکتریکی خنثی باشد، این تعداد را به صورت زیروند [اندیس پایین] برای کاتیون و آنیون می نویسیم

NEGIN

تبدیل اتم ها به یون ها

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سؤال ۲ صفحه ۳۹ | فرمول شیمیایی هریک از ترکیب های زیر را بنویسید

آ) کلسیم برمید

$Ca^{2+} + Br^{-} \longrightarrow CaBr_2$

ب) پتاسیم نیترید

$K^{+} + N^{3-} \longrightarrow K_3N$

پ) منیزیم سولفید

$Mg^{+} + S^{-} \longrightarrow MgS$

ت) آلومینیوم فلوئورید

$Al^{3+} + F^{1-} \longrightarrow AlF_3$

سؤال | فرمول شیمیایی هریک از ترکیب های زیر را بنویسید.

ت) آلومینیم فلوئورید =

Al^{3+} F^{-}

AlF_3

مثال برای برعکس فرمول شیمیایی ترکیبات =

MgO ← منیزیم اکسید

$K_2O \rightarrow 2K^{+} O^{2-}$ ← پتاسیم اکسید

$Na_3P \rightarrow 3Na^{+} P^{3-}$ ، $LiBr \rightarrow Li^{+} Br^{-}$

NEGIN

پیوند کووالانسی

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

* یکی از روش های رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب، به اشتراک گذاشتن الکترون است. پیوند کووالانسی نیرویی است که اتم ها را به یکدیگر متصل کرده و مولکول ها را به وجود می آورد.

تذکر: پیوند یونی نیرویی است که یون ها را به یکدیگر متصل می کند و ترکیبات یونی را به وجود می آورد.

* در پیوند کووالانسی (برخلاف پیوند یونی)، اتم ها برای رسیدن به آرایش گاز نجیب (آرایش هشتایی) به جای از دست دادن یا پذیرفتن الکترون، آن ها را میان خود به اشتراک می گذارند.

* پیوند کووالانسی چیست؟ نیرویی جاذبه ای میان اتم های سازنده یک مولکول است که در آن اتم ها الکترون های لایه ظرفیت خود را به اشتراک می گذارند.

* مواد مولکولی را تعریف کنید: به مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول‌های مستقل و مجزا دارند، مواد مولکولی گفته می‌شود. این مواد می‌توانند به صورت عنصر و یا ترکیب باشند.

* مقایسهٔ پیوند یونی و پیوند کووالانسی:

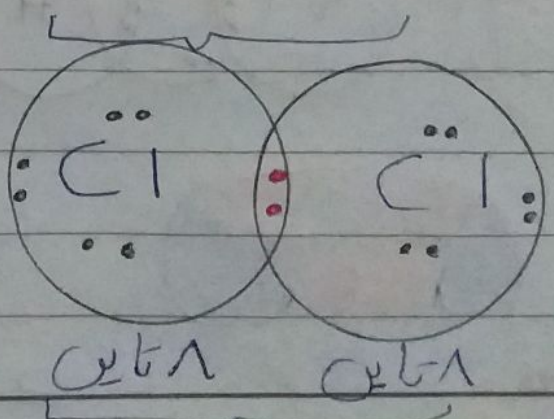
پیوند یونی بین یک فلز و یک نافلز تشکیل می‌شود. Al_2O_3

پیوند کووالانسی بیشتر بین اتم‌های نافلزی تشکیل می‌شود.

$C_{12}H_{22}O_{11}$ CH_4

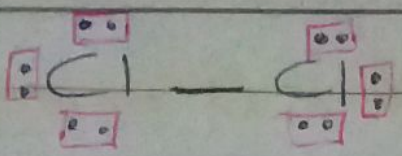
مثال: مولکول کلر [Cl_2]:

$_{17}Cl : [Ne]3s^2 3p^5$



الکترون‌های رنگ قرمز: جفت الکترون پیوندی

الکترون‌های رنگ مشکی: جفت الکترون ناپیوندی



شمار جفت الکترون پیوندی: ۱ جفت

شمار جفت الکترون ناپیوندی: ۶ جفت

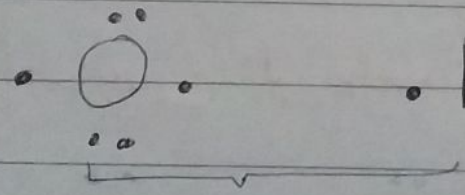
می توانیم به جای ۱ جفت الکترون پیوندی، می توان یک خط کوتاه

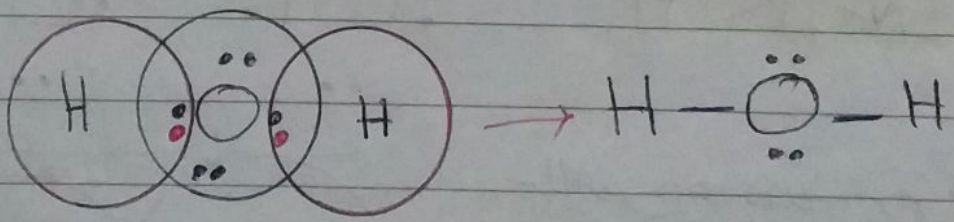
نشان داد: — ← اخط کوتاه = ۲ الکترون [۱ جفت الکترون پیوندی]

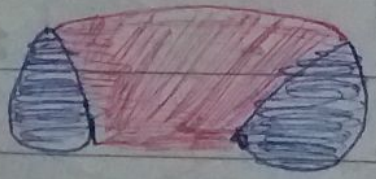
مدل فضا پرکن مولکول کلر:

مثال بعدی: مولکول آب (H_2O):

$_8O: [He]\ 2s^2 2p^4$ ، $_1H: 1s^1$







شمار جفت الکترون پیوندی: ۲ جفت

شمار جفت الکترون ناپیوندی: ۲ جفت

↑ مدل فضا پرکن

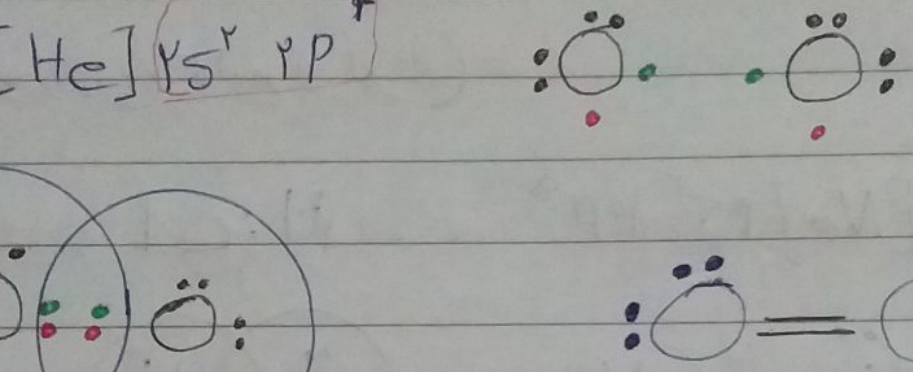
پیوند کووالانسی

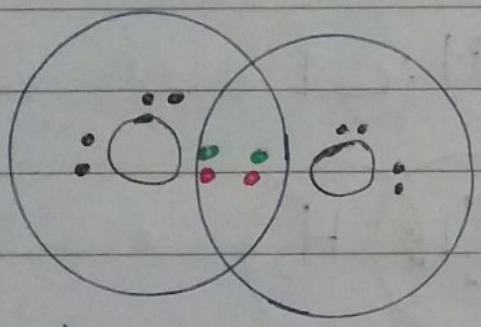
DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

در مدل هفت پرکن: اکسیژن به شکل قرمز، هیدروژن به رنگ سفید

مثال: مولکول اکسیژن (O_2):

$_8O : [He] 2s^2 2p^4$

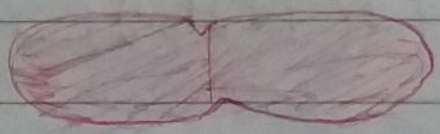




شمار جفت الکترون پیوندی: ۲ جفت

شمار جفت الکترون ناپیوندی: ۲ جفت

اگر هر اتم دو الکترون به اشتراک بگذارد و وسط ۴ الکترون داشته باشند، ما باید دو خط کوتاه رسم کنیم که به آن پیوند دوگانه می گویند.

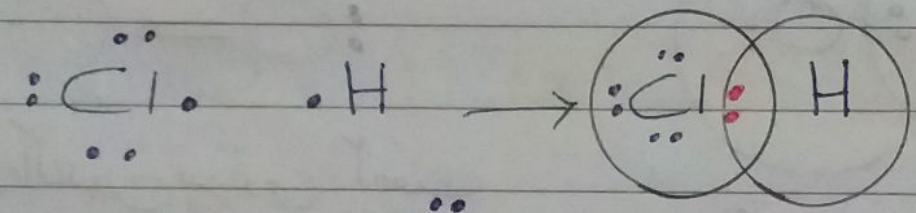


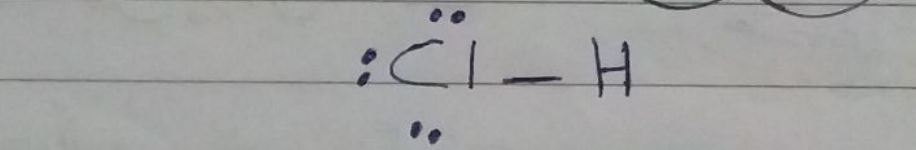
DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

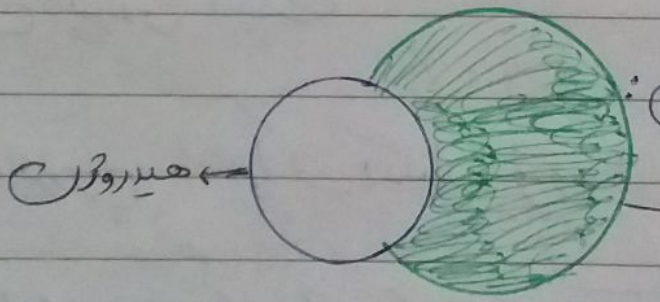
خودرا بیازمایید (۴۱) = آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای هریک از مولکول‌های زیر رسم کنید.

آ) هیدروژن کلرید (HCl)

$_{17}Cl : [Ne]3s^2 3p^5$ $_1H : 1s^1$

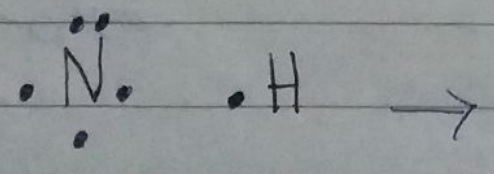


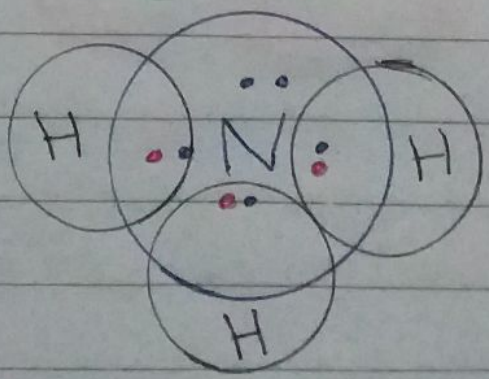




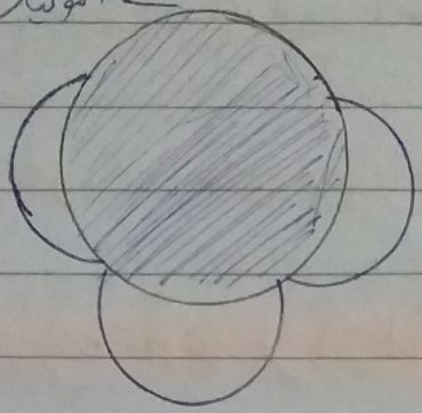
ب) آمونیاک (NH_3):

$_7N : [He]2s^2 2p^3$ $_1H : 1s^1$



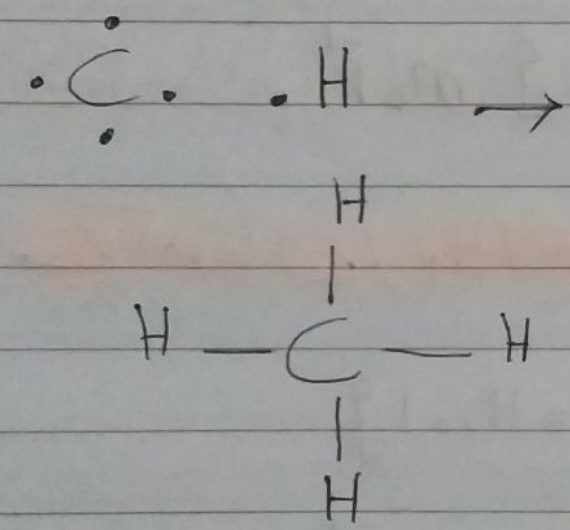


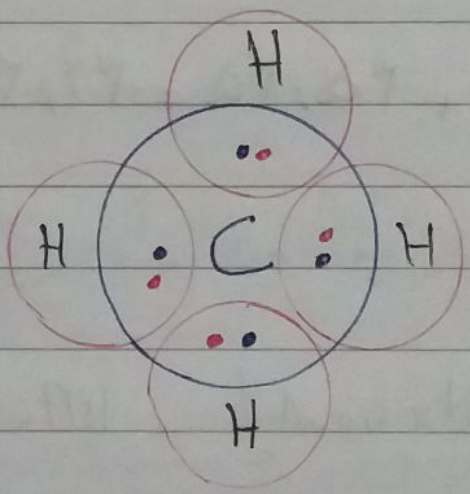
مدل هوا (فضا) پرکن:



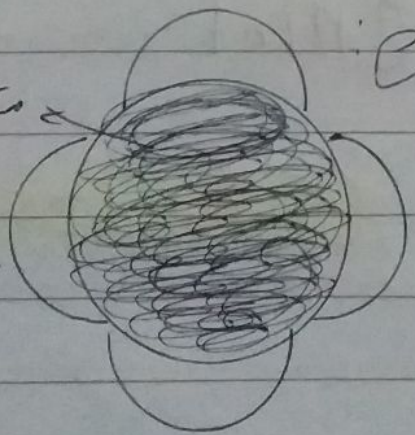
ب) متان CH_4:

$_1H: 1s^1$ $_6C: [He]\ 2s^2 2p^2$





مدل هوا (فضا) پرکن مولکول متان:



خود را بیازمایید ۴۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

۲- جرم مولی هریک از ترکیب های داده شده در پرسش بالا را با استفاده از داده های جدول دوره ای به دست آورید.

آ) هیدروژن کلرید (HCl)

$1mol\,H = 1,008\,g$ ، $1mol\,Cl = 35,45\,g$

$1,008 + 35,45 = 36,458\,g.mol^{-1}$

ب) آمونیاک (NH_3)

$1mol\,H_2\,1,008\,g$ ، $1mol\,N = 14,01\,g$

$14,01 + 3(1,008) = 17,034\,g.mol^{-1}$

پ) متان (CH_4)

$1mol\,H = 1,008\,g$

$1mol\,C = 12,01\,g$

$12,01 + 4(1,008) = 16,042\,g.mol^{-1}$

NEGIN

تمرینات دوره ای فصل ۱

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

جواب سؤال ۱ تمرین های دوره ای:

آ) $_{26}Fe: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$

$_{26}Fe: [_{18}Ar]\ 3d^6\ 4s^2$

ب) شمارهٔ گروه: ۸ ، شماره دوره: ۴

ج) $_{26}Fe: [_{18}Ar]\ 3d^6, 4s^2$

چون زیرلایهٔ d در حال الکترون گرفتن است، آهن به دستهٔ d جدول تعلق دارد.

ت) بله، ایزوتوپ های یک عنصر در شمار پروتون ها و الکترون ها برابر هستند از این رو آرایش الکترونی آن ها یکسان است.

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

سوال ۲

(آ) ${}_{19}K$ و ${}_{9}F$

${}_{19}K: [Ar]4s^1 \longrightarrow K\cdot$

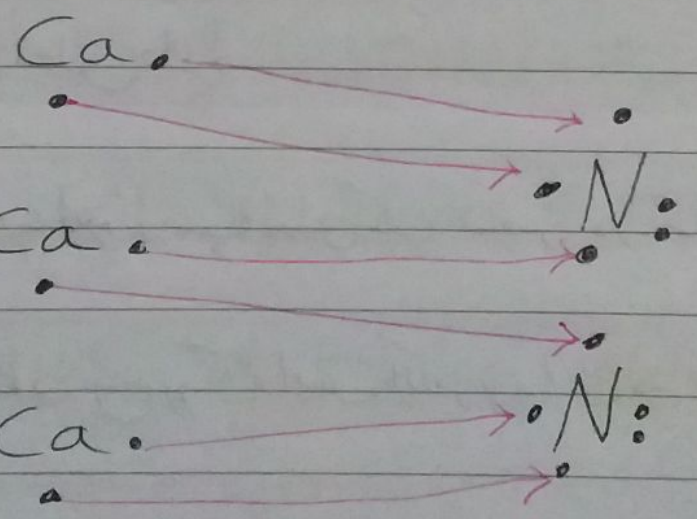
${}_{9}F: [He]2s^2 2p^5 \longrightarrow :\ddot{F}\cdot \longrightarrow K^+ [:\ddot{F}:]^-$

فرمول شیمیایی KF فلوئورید پتاسیم

(ب) ${}_{20}Ca$ و ${}_{7}N$

${}_{20}Ca: [Ar]4s^2 \longrightarrow \cdot Ca\cdot$

${}_{7}N: [He]2s^2 2p^3 \longrightarrow \cdot\dot{N}:$



Ca^{2+} Ca^{2+} Ca^{2+} $[:\ddot{N}:]^{3-}$ $[:\ddot{N}:]^{3-}$ $\Rightarrow Ca_3N_2$

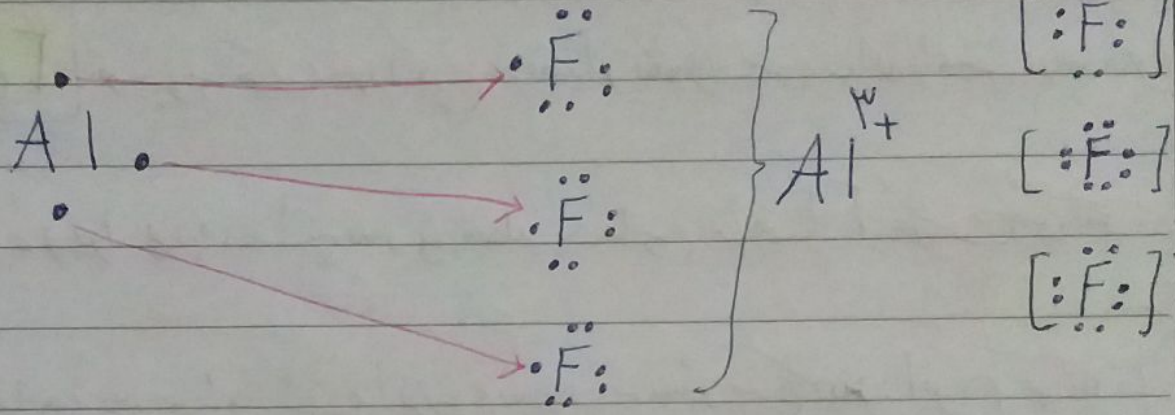
فرمول شیمیایی نیترید کلسیم

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) $_{13}Al$ و $_{9}F$ با هم

$_{13}Al : [Ne]\ 3s^2\ 3p^1 \rightarrow \dot{A}l\cdot$

$_{9}F : [He]\ 2s^2\ 2p^5 \rightarrow :\ddot{F}\cdot$



AlF_3 ← آلومینیم فلوئورید

سؤال ۳

آ) جرم اتمی میانگین را به دست آورید.

$_{12}^{24}Mg$ ، $_{12}^{25}Mg \rightarrow \%10,13$ ، $_{12}^{26}Mg \rightarrow \%11,17$ ← $\%78,70$

$m_1 = 24\ amu$ $m_2 = 25\ amu$ $m_3 = 26\ amu$

$a_1 = 78,7$ $a_2 = 10,13$ $a_3 = 11,17$

$$M = \frac{(24 \times 78,7) + (25 \times 10,13) + (26 \times 11,17)}{100} = 24,32\ amu$$

NEGIN

مریاضی دوره‌ای فصل ۴

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER

ب) همه ایزوتوپ های یک عنصر به دلیل اینکه عدد اتمی یکسان دارند، تنها یک مکان را در جدول دوره‌ای اشغال می‌کنند.

سؤال ۴ وجود هیدروکسی در خیار سبز می‌تواند باعث رسانایی شود، زیرا یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند. یون‌های سدیم با جذب انرژی شروع به نشر می‌کنند. این فرآیند باعث ایجاد رنگ زرد می‌شود [نشر یون‌های کلرید در گستره فرابنفش است و دیده نمی‌شود].

سؤال ۵ آ)

$_{53}I : [Kr]\,4d^{10}\,5s^{2}\,5p^{5}$

$_{53}I^{-} : [Kr]\,4d^{10}\,5s^{2}\,5p^{6}$

اتم تبدیل به دست آوردن یک الکترون به یون یدید تبدیل می‌شود

$_{56}Ba : [Xe]\,6s^{2} \rightarrow {}_{56}Ba^{2+} : [Xe]$

اتم باریم با از دست دادن دو الکترون به یون باریم تبدیل می‌شود

ب) Ba^{2+} I^- $= BaI_2$

سؤال ۷

$$0{,}42\ g \times \frac{1\ mol}{142\ g} = 0{,}003\ mol$$

$$0{,}003\ mol \times \frac{6{,}02 \times 10^{23}}{1\ mol} = 1{,}806 \times 10^{23}$$

سؤال ۶

$$1{,}794 \times 10^{-23} \times \frac{6{,}02 \times 10^{23}\ g}{1\ mol} = 10{,}8\ g/mol$$

جرم اتمی دوره‌ای $= B = 10{,}80 = 10.8$ ✓

سؤال ۸

$H\cdot + \cdot H \longrightarrow H\cdot\cdot H \longrightarrow H-H$

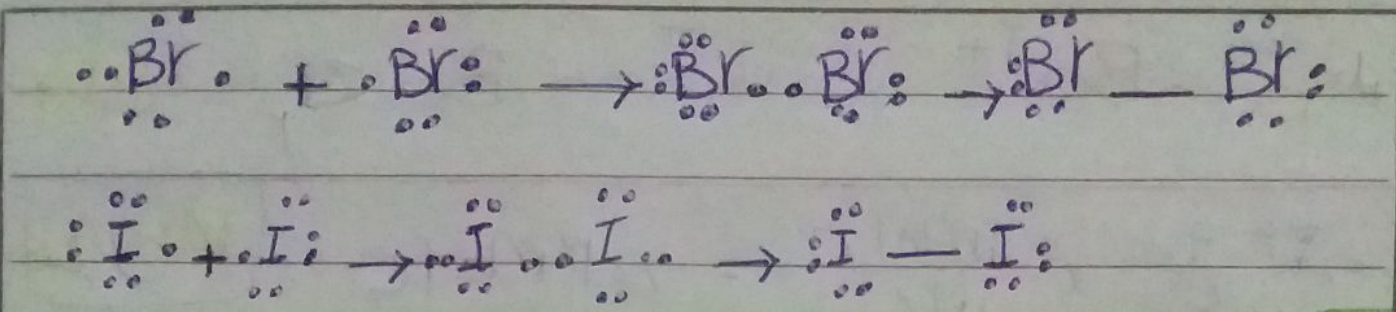
$\cdot\ddot{N}\cdot + \cdot\ddot{N}\cdot \longrightarrow :N\vdots\vdots N: \longrightarrow :N\equiv N:$

$:\ddot{O}\cdot + \cdot\ddot{O}: \longrightarrow :\ddot{O}\vdots\vdots\ddot{O}: \longrightarrow :\ddot{O}=\ddot{O}:$

$:\ddot{F}\cdot + \cdot\ddot{F}: \longrightarrow :\ddot{F}\cdot\cdot\ddot{F}: \longrightarrow :\ddot{F}-\ddot{F}:$

$:\ddot{Cl}\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow :\ddot{Cl}:\ddot{Cl}: \longrightarrow :\ddot{Cl}-\ddot{Cl}:$

DATE: / / SUBJECT: NEGIN THE BEST QUALITY PAPER



سؤال ۹

(۱) دوره اول گروه ۱۸ (۲) دوره دوم گروه ۱۸

(۳) دوره سوم گروه ۲ (۴) دوره ۴ گروه ۱۰ ← ۳

ب) اتم‌های شماره ۱ و ۲، زیرا لایه‌های الکترونی آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است. [گاز نجیب]

پ) اتم (۲) با فلوئور ترکیبی تشکیل نمی‌دهد. $:\ddot{N}e:$

اتم (۳) با فلوئور ترکیب یونی تشکیل می‌دهد $MgCl_2$ $\dot{M}g\cdot$

ت) $_{28}X: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$

به جز زیرلایه 3d دیگر زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند در واقع از هشت زیرلایهٔ آن ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

شیمی دوره‌ای فصل اول

$1mol\ SO_3 = 32 + 3(16) = 80g$

SO_3

$1mol\ Al_2O_3 = 2(27) + 3(16) = 102g$

Al_2O_3

تمرین‌ها

مسدس حسین زاده	شیمی
جناب محمدزاده	۱۰ اتجربی الف

۳ با خدا

Subject: شیمی Year: ۹۹ Month: ۷ Date: ۱۳

۱- با همهٔ اتم‌های یک عنصر پایدار یا ناپایدار هر عنصر را با نماد ویژه‌ای نشان می‌دهند که در آن شمارهٔ ده‌های زیر را می‌توان مشخص کرد. ★ به عنوان مثال E نماد همگانی اتم‌هاست که از حرف نخست کلمهٔ Element به معنای عنصر است.

A: عدد جرمی است: مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها (n و p)

$A = p + n$

Z: عددا تمی است: مشخص کننده‌ی تعداد پروتون‌ها $= p$

نتیجه‌گیری = اختلاف A و Z برابر n است یعنی: $A - Z = n$

به عنوان مثال: $^{56}_{26}Fe$:

$Z = ۲۶ \Rightarrow \boxed{p = ۲۶}$

$A = ۵۶ \Rightarrow n = A - Z \Rightarrow n = ۵۶ - ۲۶ = ۳۰$

نکته: در اتم خنثی الکترون و پروتون برابر است $e = p = ۲۶$

Subject : Year Month Date

۲- ذرات زیر را در $^{19}_{9}F$ محاسبه کنید

$Z=9 \Rightarrow P=9$

$n=A-Z=19-9=10$ $\quad e=10$

$^{32}_{16}S^{-2}$ $\quad Z=16 \Rightarrow P=16$ $\quad A=32$

$n=A-Z=32-16=16$ به علت -۲ بودن e بیشتر است

$e \neq p$ $\quad e=18$

۳- تمارین

$^{59}_{28}Ni^{2+}$ $\quad Z=28=P=28$

۱) $n=A-Z=59-28=31$

$e \neq p$ $\quad e=26$ به علت ۲+ بودن e کمتر است:

۲) $^{108}_{47}Ag^{+}$ $\quad Z=47=P=47$

$n=A-Z=108-47=61$

$e \neq p$ $\quad e=46$ به علت ۱+ بودن الکترون کمتر است:

۳) $^{۷۵}_{۳۳}As^{۳-}$ = Z = ۳۳ = p = ۳۳

$n = A - Z = ۷۵ - ۳۳ = ۴۲$

$e \neq p$ $e = ۳۶$ به علت ۳- بودن الکترون بیشتر است

---

۴) $^{۱۲۷}_{۵۳}I^{-}$ = Z = ۵۳ = p = ۵۳

$n = A - Z = ۱۲۷ - ۵۳ = ۷۴$

$e \neq p$ $e = ۵۴$ به علت ۱- بودن الکترون بیشتر است

---

۵) $^{۲۷}_{۱۳}Al^{۳+}$ = Z = ۱۳ = p = ۱۳

$n = A - Z = ۲۷ - ۱۳ = ۱۴$

$e \neq p$ $e = ۱۰$ به علت $^{۳}+$ بودن الکترون کمتر است

---

۶) $^{۷۹}_{۳۴}Se^{۲+}$ = Z = ۳۴ = p = ۳۴

$n = A - Z = ۷۹ - ۳۴ = ۴۵$

$e \neq p$ $e = ۳۲$ به علت $^{۲}+$ بودن الکترون کمتر است

Subject :

Year : Month : Date :

۴- تعداد ذرات زیراتمی در هر دو مورد محاسبه کنید.

۱) $^{24}_{12}Mg$ ⟹ $Z = 12 = P = 12$

$n = A - Z = 24 - 12 = 12$ $\quad e = P = 12$

۲) $^{45}_{21}Sc$ ⟹ $Z = 21 = P = 21$

$n = A - Z = 45 - 21 = 24$ $\quad e = P = 21$

۳) $^{39}_{19}K$ ⟹ $Z = 19 = P = 19$

$n = A - Z = 39 - 19 = 20$ $\quad e = P = 19$

۴) $^{190}_{76}Os$ ⟹ $Z = 76 = P = 76$

$n = A - Z = 190 - 76 = 114$ $\quad e = P = 76$

۵- جدول را کامل کنید. اتم ها خنثی هستند.

صفحه بعد ←

نماد	A	e	n	p
$^{137}_{56}Ba$	۱۳۷	۵۶	۸۱	۵۶
$^{59}_{27}E$	۵۹	۲۷	۳۲	۲۷
$^{48}_{22}E$	۴۸	۲۲	۲۶	۲۲
$^{80}_{35}Br$	۸۰	۳۵	۴۵	۳۵
$^{31}_{15}P$	۳۱	۱۵	۱۶	۱۵

*** اگر اتم خنثی نباشد: الکترون و پروتون یکسان نیست اگر کاتیون باشد: یون با بار مثبت؛ پروتون که بار مثبت دارد بیشتر است.

* اگر آنیون باشد: یون با بار منفی: الکترون که بار منفی دارد بیشتر است.

$^{56}_{26}Fe^{3+} \rightarrow p = 26 \leftrightarrow Z = 26$

$A = 56$

$n = A - p = 56 - 26 = 30$

$p \neq e$ چون $3+$ است $\Rightarrow p$ بیشتر از $e \Rightarrow e = 23$

چون $3+$ است

Subject : Year : Month : Date

ب

$A \leftarrow$ عدد جرمی $\leftarrow 31$

$Z =$ پروتون $\leftarrow P \leftarrow 15$

چون اتم خنثی است: $P = e = 15$

از فرمول: $A = Z + n$

$31 = 15 + 16$

$n = 16 \leftarrow$

ج) Al^{3+}

$A \leftarrow$ عدد جرمی $\leftarrow 27$

$Z = P \leftarrow 13$

ذرات زیراتمی سه منظور P ، n ، e

$A = Z + n$

$27 = 13 + 14$

$P = 13$ $\quad A = 27$ $\quad n = 14$

چون ۳ بار مثبت است، پس P از e ها ۳ واحد بیشتر است یعنی $P = 13$ و $e = 10$ است.

$^{32}_{16}S^{-2} \longrightarrow Z = 16 = P$

$A = 32$

$A = Z + n \rightarrow 16$

$32 = 16 + 16$

و چون آنیون ۲- است: e از P بیشتر است و $e = 18$

فصل ۱ — به نام خدا

Subject — Year 99 Month ۷ Date ۲۰

تمرین ۱ = ذرات بنیادی [الکترون، پروتون، نوترون]

را با محاسبه مشخص کنید؟

الف) $_{13}^{27}Al^{3+}$ = $p = 13$ ✡ $n = 27 - 13 = 14$

به علت $3+$ بودن e بیشتر نیست. $e = 13 - 3 = 10$

ب) $_{17}^{35}Cl^{-}$ = $p = 17$ ✡ $n = 35 - 17 = 18$

به علت $1-$ بودن e بیشتر است. $e = 17 + 1 = 18$

ج) $_{26}^{56}Fe$ = $p = 26$ ✡ $n = 56 - 26 = 30$

$e = 26$

تمرین ۲ = اگر فراوانی کلر ($_{17}^{35}Cl$) در طبیعت ۷۵٪ درصد باشد، و ایزوتوپ و ایزوتوپ دیگر ($_{17}^{37}Cl$) باشد، جرم اتمی میانگین را محاسبه کنید؟

صفحه بعد

Subject : Year : Month : Date :

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{a_1 + a_2}$$

$$\frac{(۳۵ \times ۷۵) + (۳۷ \times ۲۵)}{۷۵ + ۲۵} = \frac{۲۶۲۵ + ۹۲۵}{۱۰۰} = ۳۵,۵\ amu$$

تمرین ۳: amu را تعریف کنید؟ ← $\frac{۱}{۱۲}$ جرم یک ایزوتوپ کربن ۱۲، یک amu می‌گوییم.

تمرین ۴: اگر $e = \frac{۱}{۲۰۰۰}\ amu$, $n = 1\ amu$, $P = 1\ amu$ باشد، جرم اتمی را برای اتم‌های زیر محاسبه کنید

الف) ${}^{۷}_{۳}Li$ ⇒ $P = ۳$ $n = ۷ - ۳ = ۴$ $e = ۳$

$$۳ + ۴ + \frac{۳}{۲۰۰۰} = ۷\frac{۳}{۲۰۰۰}$$

ب) ${}^{۳}_{۱}H$ ⇒ $P = ۱$ $n = ۳ - ۱ = ۲$ $e = ۱$

$$۱ + ۲ + \frac{۱}{۲۰۰۰} = ۳\frac{۱}{۲۰۰۰}$$

به نام خدا

Subject: فصل ۱ Year: ۹۹ Month: ۷ Date: ۲۲

شمارش ذره ها از روی جرم آن ها: صفحه ۱۶

جرم کل سیمه $= 1445,73\,g - 450,03 = 1895,76\,g$

$1\text{ امسره} = 4,29\,g \Rightarrow \begin{cases} \frac{\text{امسره}}{4,29\,g} \\ \frac{4,29\,g}{\text{امسره}} \end{cases}$

از آنجا که گرم داریم و تعداد مسره ها را می خواهیم، از کسری استفاده می کنیم که مخرج آن گرم باشد تا با گرم حذف شود و صورت کسر تعداد مسره ها باشد.

$1445,73\,g \times \frac{1\text{ مسره}}{4,29\,g} = 337\text{ مسره}$

سئوال: ۴۵۰ مسره چند گرم است؟ از کسری که صورت آن g و مخرج آن مسره باشد استفاده می کنیم:

$450\text{ مسره} \times \frac{4,29\,g}{1\text{ مسره}} =$

$1930,5\,g$

Subject : Year : Month : Date :

نکته = با داشتن هم ارزی های مختلف می توان ۲ عامل (کسر) تبدیل نوشت. به عنوان مثال:

هر دقیقه [min] برابر ۶۰ ثانیه [S] است و دو عامل تبدیل:

$$\frac{60S}{1min} \quad \frac{1min}{60S}$$

سؤال ۱: ۵ دقیقه چند ثانیه است؟ از کسر تبدیل استفاده می کنیم که صورت کسر ثانیه و مخرج آن دقیقه باشد تا دقیقه حذف شود.

$$5\cancel{min} \times \frac{60S}{1\cancel{min}} = 300S$$

سؤال ۲: ۴۰۰ ثانیه چند دقیقه است؟

$$400\cancel{S} \times \frac{1min}{60\cancel{S}} = 6,67 min$$

* هر ۱۰۰۰ g برابر ۱ Kg است: ۲ کسر تبدیل می‌توان نوشت:

$$\frac{1\,Kg}{1000\,g} \quad \text{یا} \quad \frac{1000\,g}{1\,Kg}$$

سؤال: ۱۵۰۰ g چند کیلوگرم است؟

$$1500\,g \times \frac{1\,Kg}{1000\,g} = 1{,}5\,Kg$$

سؤال: ۵٫۳ Kg چند گرم است؟

$$5{,}3\,Kg \times \frac{1000\,g}{1\,Kg} = 5300\,g$$

* در استفاده از کسر تبدیل دقت کنید که واحد داده شده در مخرج کسر باشد تا حذف بخورد و واحدی که خواسته شده در صورت کسر باشد.

نیوتن (با یافتن صفحه ۱۷):

$$1\,amu = 1{,}66 \times 10^{-24}\,g$$

$$\rightarrow \frac{1\,amu}{1{,}66 \times 10^{-24}\,g} \quad \text{یا} \quad \frac{1{,}66 \times 10^{-24}\,g}{1\,amu}$$

سؤال: اگر جرم داده شده و تعداد اتم هیدروژن را می‌خواهد:

$$6{,}02 \times 10^{23}\,amu$$

$$1\,g \times \frac{1\,amu}{1{,}66 \times 10^{-24}\,g} =$$

Subject : Year : Month : Date :

جرم اتم هیدروژن 1amu است ← $\frac{1amu}{1H}$ یا $\frac{1H}{1amu}$

$6{,}02\times10^{23}\ amu \times \frac{1H}{1amu} = 6{,}02\times10^{23}$ اتم H

سؤال: جرم اتم هیدروژن چند گرم است.

$6{,}02\times10^{23}$ اتم H $\times \frac{1g\ H}{6{,}02\times10^{23}\ H\text{ اتم}} = 1g\ H$

** عدد $6{,}02\times10^{23}$ یا N_A نشان می‌دهند و عدد آووگادرو به افتخار آمدئو آووگادرو شیمی‌دان ایتالیایی نامگذاری شده است. ** به $6{,}02\times10^{23}$ از هر ذره (مولکول، اتم، یون) یک مول از آن ذره می‌گوییم.

$\frac{1\ mol}{6{,}02\times10^{23}\ ذره}$ یا $\frac{6{,}02\times10^{23}\ ذره}{1\ mol}$

جرم مولی = جرم یک مول ذره برحسب گرم جرم مولی نامیده می شود و یکای آن گرم بر مول یا g/mol یا $g.mol^{-1}$.

* * از نظر عددی جرم مولی یک اتم با جرم اتم آن برابر است با این تفاوت که جرم اتمی با واحد amu و جرم مولی گرم بر مول است.

جرم اتمی کربن-۱۲ = ۱۲ ، جرم اتم کربن-۱۲ = $12\ g.mol^{-1}$

وقتی گفته می شود که جرم مولی کربن برابر $12,01\ g.mol^{-1}$ است یعنی $1\ mol\ C = 12\ g$ یا $6,02 \times 10^{23}$ اتم C = $12\ g$

* جرم مولی یک ماده با مجموع جرم مولی اتم های سازنده برابر است. C=۱۲ ، O=۱۶ ، N=۱۴ ، H=۱ ، Ca=۴۰ : $g.mol^{-1}$

$$CO_2 = \underbrace{12}_{C} + \underbrace{2(16)}_{O} = 44\ g.mol^{-1}$$

Subject : Year : Month : Date :

$Ca(NO_3)_2 = \underbrace{40}_{Ca} + \underbrace{(2\times14)}_{N} + \underbrace{(6\times16)}_{O} = 164\ g.mol^{-1}$

$NH_3 = 14 + (3\times1) = 17\ g.mol^{-1}$

۳) با توجه به جرم مولی اتم‌های داده شده، جرم مولی مواد زیر

وسیع کوید $C=12$، $N=14$، $O=16$، $H=1$، $K=39$، $S=32$

$Fe=56$، $Mg=24$، $Ca=40$، $Na=23$

الف) $H_2SO_4 = 2 + 32 + 64 = 98\ g.mol^{-1}$

ب) $Ca(OH)_2 = 40 + (2\times16) + (2\times1) =$

$40 + 32 + 2 = 74\ g.mol^{-1}$

پ) $NaOH = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$

ت) $KNO_3 = 39 + 14 + (16\times3) = 39 + 14 + 48 = 101\ g.mol^{-1}$

ث) $Fe_2O_3 = (56\times2) + (3\times16) =$

Subject Year Month Date

- $NO_2 = 14 + 32 = 46\ g.mol^{-1}$ (ب
- $Fe_2S_3 = (55,85 \times 2) + (32 \times 3) = 111,7 + 96 = 207,7\ g.mol^{-1}$ (ج
- $SO_2 = 32 + (16 \times 2) = 32 + 32 = 64\ g.mol^{-1}$ (د
- $SO_3 = 32 + 48 = 80\ g.mol^{-1}$ (ه
- $HNO_3 = 1 + 14 + 48 = 63\ g.mol^{-1}$ (و
- $CaC_2 = 40 + 24 = 64\ g.mol^{-1}$ (ز
- $Na_2S = (23 \times 2) + 32 = 46 + 32 = 78\ g.mol^{-1}$ (ح
- $MgS = 24,31 + 32 = 56,31\ g.mol^{-1}$ (ط
- $CaCO_3 = 40 + 12 + 48 = 100\ g.mol^{-1}$ (ي

Subject : Year : Month : Date :

با توجه به جرم مولی منیزیم حساب کنید: $1mol\ Mg = 24,31\ g$

الف) ۸ مول منیزیم چند گرم جرم دارد؟ مول به گرم است یا

توجه به جرم مولی می‌توان ۲ کسر تبدیل برای منیزیم نوشت:

$$\frac{1mol\ Mg}{24,31\ g\ Mg} \quad \text{یا} \quad \frac{24,31\ g\ Mg}{1mol\ Mg}$$

از کسری که مخرج مول و صورت گرم است استفاده می‌کنیم.

$$8\ mol\ Mg \times \frac{24,31\ g\ Mg}{1\ mol\ Mg} = 194,48\ g\ Mg$$

ب) $72,93\ g\ Mg$ چند مول است؟

$$72,93\ g\ Mg \times \frac{1mol\ Mg}{24,31\ g\ Mg} = 3mol\ Mg$$

$$\text{جرم} = \frac{\text{جرم مولی}}{mol} \rightarrow$$

$$\text{جرم} \rightarrow x\ g \times \frac{1mol}{\text{جرم مولی}} \leftarrow \text{مسائل}$$

$$\text{تعداد مول} = \frac{1mol}{6,02\times10^{23}} \rightarrow \text{تعداد ذره‌های سازنده}$$

$$\text{تعداد ذره‌های سازنده} \leftarrow \frac{6,02\times10^{23}}{1mol} \times \text{ضرب}$$

به نام خدا

Subject: Year: Month: Date:

سؤال: ۲۲ گرم CO_2 چند مول است؟ چند مولکول CO_2 است؟

$C = 12$ ، $O = 16$ ☆ $12 + 32 = 44$

$$22\,g\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2} = 0,5\,mol\,CO_2$$

$$22\,g\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2} \times \frac{6,02\times10^{23}\ \text{مولکول}\ CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 3,01\times10^{23}\ CO_2$$

سؤال: ۱۰ مول آب چند گرم است؟ چند مولکول آب است؟

$H_2O = 2 + 16 = 18\ g.mol^{-1}$

$$10\,mol\,H_2O \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 180\,g\,H_2O$$

$$10\,mol\,H_2O \times \frac{6,02\times10^{23}\ \text{مولکول}\ H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 6,02\times10^{24}\ H_2O$$

Subject : Year : Month : Date :

سؤال = چند گرم SO_3 معادل 12.04×10^{23} مولکول است؟

$SO_3 = 32 + 48 = 80\ g.mol^{-1}$

$12.04 \times 10^{23}\ SO_3 \times \frac{1\ mol\ SO_3}{6.02 \times 10^{23}\ SO_3} \times \frac{80\ g\ SO_3}{1\ mol\ SO_3} =$

$160\ g$

به نام خدا

Subject : Year 99 Month ۷ Date ۲۷

۱- برای هرکدام از ترکیبات زیر که اتم گرم های آن ها داده شده است، جرم مولی را محاسبه کنید.

$Ca = ۴۰$ ✯ $C = ۱۲$ ✯ $O = ۱۶$ ✯ $Na = ۲۳$ ✯ $N = ۱۴$ ✯ $K = ۳۹$

$Br = ۸۰$ ✯ $H = ۱$ ✯ $Al = ۲۷$ ✯ $Mg = ۲۴$

الف) $CaCO_3 = ۴۰ + ۱۲ + \underbrace{۱۶ \times ۳}_{۴۸} = ۱۰۰ g.mol^{-1}$

ب) $NaNO_3 = ۲۳ + ۱۴ + \underbrace{۱۶ \times ۳}_{۴۸} = ۸۵ g.mol^{-1}$

پ) $Mg(OH)_2 = ۲۴ + \underbrace{۱۶ \times ۲}_{۳۲} + \underbrace{۱ \times ۲}_{۲} = ۵۸ g.mol^{-1}$

ت) $Al(OH)_3 = ۲۷ + \underbrace{۱۶ \times ۳}_{۴۸} + \underbrace{۱ \times ۳}_{۳} = ۷۸ g.mol^{-1}$

ث) $KBrO_3 = ۳۹ + ۸۰ + \underbrace{۱۶ \times ۳}_{۴۸} = ۱۲۷ g.mol^{-1}$

ج) $NO_3 = ۱۴ + \underbrace{۱۶ \times ۳}_{۴۸} = ۶۲ g.mol^{-1}$

چ) $H_2O = ۲ + ۱۶ = ۱۸ g.mol^{-1}$

به نام خدا

Subject : Year : Month : Date

۲- اگر در طبیعت منیزیم به شکل های $^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$، $^{26}_{12}Mg$ وجود داشته باشد، و فراوانی ایزوتوپ سنگین تر دو برابر ایزوتوپ سبکتر باشد و فراوانی ایزوتوپ های ^{24}Mg و ^{25}Mg باهم برابر باشد، جرم اتمی میانگین را محاسبه کنید.

$$M = \frac{M_1a_1 + M_2a_2 + M_3a_3}{100}$$

$$\frac{(24 \times 25) + (25 \times 25) + (26 \times 50)}{100} = 25,25 \text{ amu}$$

$a_1 = a_2$ مساوی اند $= 25$ $\quad a_3 = 2a_1 \rightarrow a_3 = 2(25) = 50$

۳- محاسبه کنید.

الف) $12,04 \times 10^{23}$ مولکول SO_3 چند گرم است؟ $(S=32, O=16)$

$32 + 48 = 80 \text{ g.mol}^{-1}$

$$12,04 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{80 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 160 \text{ g}$$

ب) ۱۰ مول آب چند گرم است؟ چند مولکول است؟

$۲+۱۶=۱۸\ g.mol^{-1}$

$$۱۰\ mol\ آب \times \frac{۱۸\ g\ آب}{۱\ mol\ آب} = ۱۸۰\ g\ آب$$

$$۱۰\ mol\ H_۲O \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ آب}{۱\ mol\ آب} = ۶/۰۲\times۱۰^{۲۴}\ مولکول\ آب$$

Subject :

Year : Month : Date :

۱- ۱۰ مول آب (H_2O) و SO_4 چند گرم است؟

$[H=1 \ , \ S=32 \ , \ O=16]$

$(1\times2)+(1\times16)=18$ g

$10 \text{ mol آب} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 180 \text{ g آب}$

$(32\times1)+(16\times4)=96$ g

$\text{نمونه} = 10 \text{ مول نمونه} \times \frac{96 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 960 \text{ g نمونه}$

۲- ۲۰ گرم Na_2O چند مول است؟ $(Na=23, O=16 \ \frac{g}{mol})$

$(23\times2)+(16)=62$ g/mol

$20 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{62 \text{ g}} = 0,32 \text{ mol}$

۳- ۱۰۸ گرم آلومینیوم (Al) چند مول و چند میلی‌مول است؟

$Al=27$ $\quad (Al=27 \ \frac{g}{mol})$

به نام خدا

تمرین

Subject : Year : Month : Date :

$$۱۰۸\ g\ Al \times \frac{1\ mol}{۲۷\ g} = ۴\ mol \quad \leftarrow \text{مول}$$

$$۱۰۸\ g\ Al \times \frac{1\ mol\ Al}{۲۷\ g\ Al} \times \frac{۶.۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ Al}{1\ mol\ Al} = ۴ \times ۶.۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ Al =$$

$$۲۴.۰۸ \times ۱۰^{۲۳}\ Al \quad \leftarrow \text{مولکول}$$

Subject :

Year : Month : Date :

۱- انرژی نور سبز و آبی را مقایسه کنید! انرژی نور آبی بیشتر چون طول موجش کوتاه‌تر و به ۴۰۰nm نزدیک‌تر هست.

۲- انرژی نور قرمز یا زرد کدام بیشتر است؟ چرا؟ نور زرد، چون طول موج کوتاه‌تری نسبت به قرمز دارد و به ۴۰۰nm نزدیک‌تر است.

۳- طول موج نیلی و بنفش را مقایسه کنید! طول موج بنفش کوتاه‌تر است و انرژی زیادی هم دارد.

۴- بیشترین و کمترین شکست نور مرئی در منشور! بیشترین: بنفش، کمترین: قرمز

۵- انرژی پرتوهای فرابنفش و پرتوهای فروسرخ را مقایسه کنید! انرژی پرتوهای فرابنفش بیشتر است چون طول موج کوتاه‌تری دارند.

تمرین

۶- انرژی پرتو ایکس و گاما را مقایسه کنید؟ پرتوهای گاما معمولا بیشتر است چون طول موج کوتاه‌تری دارد.

۷- انرژی ریز موج و امواج رادیویی را مقایسه کنید؟ ریز موج ها انرژی زیادی دارند چون طول موج کوتاه‌تری دارد.

۸- طول موج پرتو ایکس و فرابنفش را مقایسه کنید؟ طول موج پرتوهای ایکس کوتاه‌تر است نسبت به پرتوهای موج فرابنفش و انرژی زیادی هم دارد.

۹- طول موج ریز موج با امواج رادیویی را مقایسه کنید؟ طول موج های پرتو ریز موج کوتاه‌تر از امواج رادیویی است و انرژی بیشتری هم دارد.

۱۰- طول موج چیست؟ به فاصله دو نقطه متوالی در موج، طول موج می گویند. ارابطه طول موج و انرژی موج؟ هرچه طول موج کوتاه باشد، انرژی زیاد است.

بسم الله

Subject : Year : Month : Date :

ایزوتوپ	جرم اتمی	درصد فراوانی	جرم اتمی میانگین
^{54}Fe	۵۴	۵,۹	
^{56}Fe	۵۶	۹۱,۹	۵۵,۹۰۴
^{57}Fe	۵۷	۲,۲	

$$\frac{(54\times 5{,}9)+(56\times 91{,}9)+(57\times 2{,}2)}{100}=\frac{5596{,}4}{100}=55{,}904$$

ایزوتوپ	جرم اتمی	درصد فراوانی	جرم اتمی میانگین
^{63}Cu	۶۳	$a_1=?$	۶۳,۱
^{65}Cu	۶۵	$a_2=?$	

$$\frac{63a_1+65(100-a_1)}{100}=\frac{63{,}1}{1}$$

$$6318=63a_1+6500-65a_1$$

$$65a_1-63a_1=6500-6318 \rightarrow \frac{2a_1}{2}=\frac{182}{2} \rightarrow a_1=70$$

$$100-70=30=a_2$$

بنام خدا

Subject: امتحان مستمر Year: ۹۹ Month: ۸ Date: ۲۵

۱- منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$ ، $^{25}_{12}Mg$ ، $^{26}_{12}Mg$ است اگر فراوانی ایزوتوپ سبک تر ۶۰٪ و فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۴ برابر $^{25}_{12}Mg$ باشد، جرم اتمی میانگین را محاسبه کنید؟

$^{24}_{12}Mg$ سبک‌ترین $\longrightarrow m_1 = 24 \text{ ، } a_1 = 60\%$ با یک ضرب و جمع

$^{25}_{12}Mg \longrightarrow m_2 = 25 \text{ ، } a_2 = 8\%$ ساده می‌توان مقدار

$^{26}_{12}Mg \longrightarrow m_3 = 26 \text{ ، } a_3 = 32\%$ فراوانی a_2 و a_3 را به

دست آورد.

$$M = \frac{(m_1 a_1) + (m_2 a_2) + (m_3 a_3)}{a_1 + a_2 + a_3}$$

$$M = \frac{(24 \times 60) + (25 \times 8) + (26 \times 32)}{100} = \frac{2472}{100} = 24{,}72$$

$$M = 24{,}72 \text{ amu}$$

به نام خدا

Subject : امتحان مستمر Year : ۹۹ Month : ۸ Date : ۲۵

۲- در یک انگشتر نقره به جرم ۲۷ گرم: $Ag = 107\ g.mol^{-1}$

الف) چند مول نقره وجود دارد؟

$$mol\,Ag = 27\,g\,Ag \times \frac{mol\,Ag}{107\,g\,Ag} = 0,25\,mol\,Ag$$

ب) چند اتم نقره وجود دارد؟

$$0,25\,mol\,Ag \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1\,mol\,Ag} = 1,505 \times 10^{23}\ atom\,Ag$$

۳- پاسخ دهید:

الف) طول موج چیست؟ فاصله بین دو قله متوالی که با λ (لاندا) نشان داده می‌شود.

ب) هرچه طول موج بیشتر باشد، انرژی موج کمتر است.

پ) هرچه انرژی موج بیشتر باشد، طول موج کوتاه‌تر است و میزان انحراف آن به هنگام عبور از منشور بیشتر است.

به نام خدا

Subject: امتحان مستمر Year: ۹۹ Month: ۸ Date: ۲۵

۴- ذرات بنیادی [e ، P ، n] را بیابید؟

$^{27}_{13}Al^{3+}$ ⇐ P=۱۳ ، n=۲۷-۱۳=۱۴ ، e=۱۳-۳=۱۰

$^{16}_{8}O^{2-}$ ⇐ P=۸ ، n=۱۶-۸=۸ ، e=۸+۲=۱۰

$^{23}_{11}Na$ ⇐ P=۱۱ ، n=۲۳-۱۱=۱۲ ، e=۱۱

۵- پاسخ دهید:

هر اندازه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

۶- خواص شیمیایی هر عنصر به عدد اتمی آن بستگی دارد.

۷- عدد جرمی چیست؟ به مجموع پروتون و نوترون، عدد جرمی می‌گویند.

بنام خدا

Subject : شیمی ۲ Year : ۹۹ Month : ۹ Date : ۴

آرایش الکترون اتم های زیر را بنویسید

$_{11}Na = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

$_{19}K = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$

$_{20}Ca = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$

$_{10}Ne = 1s^2, 2s^2, 2p^6$

$_{18}Ar = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

$_{12}Mg = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2,$

$_{24}Cr = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^4$

به ترتیب نوشته نشده

$_{24}Fe = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$

$_{25}Mn = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^2$

$_{32}Ge$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^2$

$_{30}Zn$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2$

بسم الله

Subject : فصل ۱ Year : ۹۹ Month : ۹ Date : ۲۵

سؤال ترکیبات شیمیایی زیر را نام‌نویسی کنید؟

Mg_3N_2 ⟶ منیزیم نیترید

$AlCl_3$ ⟶ آلومینیوم کلرید

KBr ⟶ پتاسیم برمید

CaO ⟶ کلسیم اکسید

BaF_2 ⟶ باریم فلوئورید

Na_2O ⟶ سدیم اکسید

$MgCl_2$ ⟶ منیزیم کلرید

NaF ⟶ سدیم فلوئورید

K_3N ⟶ پتاسیم نیترید

AlN ⟶ آلومینیم نیترید

به نام خدا

Subject: فصل ۱ Year: ۹۹ Month: ۹ Date: ۲۵

سئوال ترکیبات زیر را فرمول نویسی کنید.

منیزیم سولفید = $Mg^{+} + S^{-} \longrightarrow MgS$

کلسیم کلرید = $Ca^{+}Cl_{۲}^{-} \longrightarrow CaCl_{۲}$

باریم فلوئورید = $Ba^{۲+}F_{۲}^{-} \longrightarrow BaF_{۲}$

پتاسیم نیترید = $K^{+} {}_{+}N^{۳-} \longrightarrow K_{۳}N$

آلومینیوم اکسید = $Al_{۲}^{۳+}O_{۳}^{-۲} \longrightarrow Al_{۲}O_{۳}$

سدیم برمید = $Na^{+}Br^{-} \longrightarrow NaBr$

پتاسیم فسفید = $K^{+}P^{-۳} \longrightarrow K_{۳}P$

پایان