**مواد**، در زندگی ما، نقشی شگرف و موثر دارند. صنایع غذا، پوشاک، حمل ‌و نقل، ساختمان، ارتباطات و غیره، کم و پیش تحت تاثیر          هستند. رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد           است. برای رفع نیازها، باید مواد         تولید شوند، یا با            مواد، خواص آن‌ها تغییر کند. شیمی‌دان‌ها با پی بردن به رابطه       مواد با        سازنده، دریافتند که          دادن به مواد و          مواد به یکدیگر، سبب       ، و گاهی         خواص آن‌ها میشود. اکنون، می‌توان موادی نو، با ویژگی‌های منحصر ‌به‌ فرد و دلخواه **طراحی** کرد.

**خود را بیازمایید صفحه۳**:

**}**

مواد           (            )<-------- فلز

 دوچرخه

**الف)**

مواد           (            ) <--------لاستیک

**نتیجه:** منشاء اجزای این فرآورده، از          است.

این فرآیند، شامل به دست آوردن مواد دلخواه از منابع مختلف، برای تولید             مشخص است؛ یعنی:         اولیه تهیه دوچرخه، به طور       قابل استفاده نیستند و باید            شوند.

**ب)**        ، کناره های ورق         برش **‌**خورده و کناره‌ های             بریده‌ شده، دور ریخته          .

**}**

قسمتهای        ، ممکن است در تماس با هوا و رطوبت، زنگ بزنند.

**پ)**

قسمتهای          و            ، فرسوده و کهنه می شوند.

**خود را بیازمایید صفحه۳و۴:**

**الف)** همه مواد         و          از کره زمین به دست می آیند.

۱.مستقیما از کره زمین به دست می‌آیند؛ مانند فلز‌‌‌ها، نفت، الماس و طلا

**مواد** به دو دسته تقسیم میشوند:

۲.غیر‌مستقیم از کره زمین به دست می‌آیند؛ (از مواد       تهیه میشوند) مانند لاستیک و پلاستیک

**ب)** به سه شکل، به زمین باز می‌گردند:              و            (و برخی            شده با اجزای هوا‌کره)

**پ)** به تقریب،            کل مواد در کره زمین، ثابت میماند. هر چیزی که از زمین استخراج شده، در نهایت به صورت پسماند و زباله، به زمین باز می گردد.

**ت)** هر چه میزان بهره برداری از منابع، بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است. (درست / نادرست)

دلیل: **، ثروت ملی** هستند**.** بهره برداری باید با مدیریت برداشت اصولی از           همراه باشد:

۱- میزان بهره برداری مدیریت شده از منابع

\*

۲- به داشتن            برداشت منابع در نظر گرفتن ۳ مورد رو‌به‌رو، به پیشرفت پایدار می انجامد. ۳- آموزش درست

**خود را بیازمایید صفحه ۴:**

**الف)** حدود     میلیارد تن

**ب)** بیش از ۷۰ میلیارد تن برای هر سه (حدود ۱۲ میلیارد تن برای فلزها)

میزان مصرف سه منبع: > >

(پس از سال ۲۰۰۵)

شیب مصرف سه منبع:              >                   >

**پ)** زمین، منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است. سالانه، مقادیر بسیار زیادی از منابع        ،

و          ،‌ برای مصارف گوناگون، استخراج و مورد استفاده قرار میگرند. با پیشرفت         و ساخت دستگاه ها و ابزار بهتر (         بهتر و مدرن)، وابستگی به منابع، بیشتر          .

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

دانشمندان بزرگ، میتوانند با برسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره مواد و پدیده های گوناگون،        ها،         ها و           بین آن‌‌ها را درک کنند. (مانند         ، که جدول دوره ای را طراحی نمود.)

شیمی‌دان‌ها با         مواد ( و انجام         ) (استفاده از هر ۵     ) آن‌ها را دقیق برسی می‌کنند.(‌آزمایش =           کنترل شده)

هدف این برسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره          های مواد است. برقراری          بین این داده‌ها(و اطلاعات) و نیز،‌یافتن           ها و          ها، گامی مهم‌تر و موثر‌تر در پیشرفت علم است.

**علم شیمی**

**مطالعه          ،           و          رفتار عنصر‌ها و مواد برای یافتن          ها و          های رفتار          و         آن‌ها است.**

**جدول دوره‌ای**، مانند یک نقشه راه، به سازمان‌دهی، و تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد         ، کمک می‌کند تا          های پهنان در رفتار عنصر‌ها، آشکار شود.

در جدول دوره‌ای، عنصر‌ها بر اساس **بنیادی ترین** ویژگی آن‌ها، یعنی                 چیده شده است.

تذکر: جدول دوره‌ای جدید بر مبنای         اتمی و جدول دوره‌ای مندلیف بر اساس          اتمی مرتب شده‌اند.

سوال: از جمله بالا چه نتیجه‌ای می گیرید؟

جدول دوره‌ای، شامل     دوره، و     گروه است. عنصر‌های جدول، بر اساس         شان در سه دسته       ،         و         قرار می‌گیرند.

تعیین موقیت عنصر در جدول، ( تعیین        و          در جدول)، به پیش بینی خواص و رفتار عنصر، کمک زیادی می‌کند.

با برسی رفتارهای عناصر، می‌توان: ۱- آن‌ها را دسته بندی کرد. ۲-به         ها و          های موجود در خواص، پی برد.

**داوری کنید: هر‌گاه تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم‌های دو عنصر، یکسان باشد، در یک گروه قرار می- گیرند.**

**پاسخ:**

{

در عناصر **هم گروه**،                                                     اتم‌ها مشابه است.

در عناصر **هم دوره،**  یکسان است.(عدد کوانتومی       )

**الگو‌های رفتاری فلز ها**

۱- رسانایی             و

۲- داشتن             فلزی (سطح صیقلی و درخشان)

۳- قابلیت تبدیل به             (           ) و           (رشته)

۴- خرد           در اثر ضربه(         خواری) ← فلزها در اثر ضربه،           می پذیرند.

۵- استحکام و مقاومت کششی بالا

۶-                             الکترون در واکنش های شیمیایی

شکل ۳ صفحه ۷:

زنجیر:

پل فلزی:

وسایل آشپر‌خانه (و سیم):

یادداشت:

با هم بیندیشیم صفحه ۷ تا ۹: (برسی شکل الف صفحه ۷): ۱- ۲-

          با

       با        شبیه‌تر

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نام و نماد عنصر | سطح | رسانای الکتریکی | رسانای گرمایی | واکنش با دیگر اتم ها | در اثر ضربه | چکش‌خواری |
| :C |  |  |  |  |  |  |
| :Si |  |  |  |  |  |  |
| :Ge |  |  |  |  |  |  |
| :Sn |  |  |  |  |  |  |
| :Pb |  |  |  |  |  |  |

۳- (برسی شکل ب صفحه ۸): فلز ها: نافلز ها: شبه‌فلز ها:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| رسانای گرمایی و الکتریکی |  |  |  |
| در واکنش با دیگر اتم ها |  |  |  |
| در اثر ضربه ..... |  |  |  |
| سطح ........ |  |  |  |

۴- جدول بالای صفحه ۹:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| خواص فیزیکی یا شیمیایی | C | Si | S | Na | Al | Sn | Cl | Mg | P | Pb | Ge |
| فلز / نافلز / شبه‌فلز |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| رسانایی الکتریکی |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| رسانایی گرمایی |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| سطح صیقلی |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| چکش خواری |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

نکته: در **گروه‌** های جدول،           خواص مهم‌تر است اما                      دارید. در **دوره** های جدول            خواص مهم‌تر است اما          خواص نیز داریم.

۵- در گروه ۱۴، از بالا به پایین، خصلت فلزی            یافته است.

۶- در دوره سوم، از چپ به راست، خصلت فلزی          و خصلت نافلزی            می یابد.

**قانون دوره ای عنصر ها؛**

**خصلت فلزی عنصر ها در یک دوره از چپ به راست** **و در** **هر گروه از بالا به** **پایین**                     **می یابد**.

۷- بیشترین خصلت فلزی در هر گروه، در (بالای/ پایین) گروه است. (در گروه اول، عنصرِ             )

۸- در هر دوره از جدول دوره ای ، از چپ به راست از خاصیت           کاسته و به خاصیت           افزوده می‌شود.

در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، عنصر های           خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین، خاصیت         زیاد می شود.

بیشتر عنصرهای جدول را (فلزها/ نافلزها) تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت          و **مرکز** جدول جای دارند.          ها در سمت            و بالای جدول چیده شده‌اند.‌شبه فلز‌ها، همانند مرزی بین فلز ها و نافلز‌ها قرار دارند.

برخی رفتار‌های شبه فلز‌‌ها (به قول کتاب: **خواص فیزیکی‌) به** شبیه‌تر

برخی رفتار‌های شبه فلز‌ها ( به قول کتاب: **خواص شیمیایی**) به             شبیه‌تر است.

به فلز‌ها شبیه‌تر:                        ،                      و            ، ‌                         و            .

**رفتار‌ها و خواص شبه فلز‌رفتار**

به نا فلز‌ها شبیه‌تر:                                    و                    .

**«نکاتی در باره فلز‌ها»**

۱- همه فلز‌ها در دمای اتاق، حالت فیزیکی           دارند. (به جز           و            )

۲- فلز‌ها در هر ۴ دسته        ،       ،         و          وجود دارند. تمام عناصر دسته‌های         و          فلز هستند. عناصر دسته          همگی فلز هستند به جز         و         فلز‌هایAl ,Sn و Pb در دسته            قرار دارند.

۳- اکسید‌های فلزی، اغلب، در واکنش با آب، (اسید/ باز) تولید می‌کنند. (اکسید‌ های         )

(

(

**تذکر**: فلز‌های گروه ۱و۲‌(به جز         ) نیز در آب، (اسید/ باز) و گاز          تولید می‌کنند:

(

(

۴- فلز‌ها در واکنش‌های شیمیایی، به صورت                      نوشته می‌شوند.

**«نکاتی در باره نافلز‌ها»**

۱- در دمای اتاق،           حالت فیزیکی **مایع** دارد. (۵ عنصر)       ،        ،          ،         و       ، **جامد** هستند. سایر نافلز‌ها شامل       ،        ،        ،         و        ، و نیز همه عناصر گروه       ، در دمای اتاق، حالت فیزیکی **گازی** دارند.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

۲- نافلز‌ها عمدتا در دسته          جای دارند. (H و He جز دسته         )

۳- اکسید های نافلزی، اغلب، در واکنش با آب،          تولید می‌کنند.

)اکسید‌های           )

۴- ۷ عنصر نافلزی، در حالت عنصری، مولکول        اتمی دارند:

    ،       ،       ،       ،        ،       ،        ،

۵- معروف ترین الوتروپ گوگرد فرمول            دارد که جامدی           رنگ است. (شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی)

۶- فسفر، سه الوتروپ مهم دارد: فسفر       ،           و           (دوتای آن‌ها در شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی)

**«نکاتی در باره شبه فلز‌ها»**

از بین شبه فلز‌های جدول، در کتاب درسی فقط          و         معرفی شده‌اند. شبه فلز ها :

۱- همانند             الکترون به اشتراک می‌گذارند. (در واکنش‌های شیمیایی) (الکترون نمی‌گیرند و از دست نمی‌دهند)

۲- همانند             شکننده‌اند. (در اثر ضربه         می‌شوند.)

۳-همانند              رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند. (تاحدی) ← رسانایی الکتریکی: Si○Ge (دلیل: افزایش خصلت           عناصر از بالا به پایین در هر گروه)

۴- همانند             سطح صیقلی و درخشان دارند.

همه     عنصر جدول دوره‌ای، شناسایی و توسط آیوپاک[[1]](#footnote-2) تایید شده‌اند. هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست، و جست و جو برای کشف عناصر جدید، عملا به پایان رسیده است. اکنون دانشمندان به دنبال تهیه و تولید عناصر جدید به صورت        هستند.

در صورت کشف (تولید) این عنصر‌ها، باید آن‌ها را بر مبنای عدد          ،‌           و غیره، در خانه‌های جدید قرار داد. برای عنصر‌های جدید( عدد اتمی بیش از        )، در جدول دوره‌ای، جایی وجود ندارد. یکی از پیشنهاد ها، جایگزینی جدول فعلی با جدول **‌‌ژانت** است.

(صفحه ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

**جدول ژانت‌ (Charles Janet)**

جدول پیشنهادی ژانت، با مدل کوانتمی، همخوانی دارد. در هر دوره جدول ژانت، عناصری با (      +       ) یکسان قرار دارند.

(در جدول فعلی، عناصر در هر دوره، یکسان دارد.)

عناصر دسته s، در جدول ژانت در سمت           و در جدول فعلی، در سمت          قرار دارند.

**نتیجه:** چینش زیرلایه‌ها در جدول ژانت از         به          و در جدول فعلی، از         به          است.

{

**ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها**

**(در هر دوره)**

در جدول فعلی:             ،          ،             ،

* جهت پر شدن

در جدول ژانت:              ،              ،‌              ،              ،

تمرین- مقدار ۱n+ را در مورد هر زیر لایه محاسبه کنید و تعیین کنید که تا پر شدن کدام لایه، ۱۱۸ عنصر کامل می‌شود؟

تعداد عنصر در دوره ۱n+ - در جدول ژانت برای       عنصر، و جدول فعلی برای       عنصر، جایگاه تعریف شده.

|  |
| --- |
| s۱ |
| s۲ |
|  | p۲ |
|  |  |
|  |  | d۳  -در صورت سنتز عنصر های ۱۱۹ و ۱۲۰، جایگاه آن‌ها در دسته      و ردیف       جدول ژانت است. |
|  |  |  |
|  |  |  | f۴ |
|  |  |  |  |

جمع:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | |  |
|  | |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | |  |  |

**الگوی جدول ژانت**

**چینش←**

**پرشدن→**

**الگوی جدول فعلی**

**چینش→**

**پرشدن→**

**ادامه بررسی جدول دوره‌ای فعلی**

دارای         عنصر،          دوره( تناوب، و گروه، دارای ۴ دسته       ،        ،          و         تعداد عناصر: دسته      ،      عنصر، دسته      ،       عنصر، دسته      ،       عنصر و دسته      ،       عنصر

**روندهای تناوبی**

روند‌هایی هستند که در **کمیت**‌های وابسته به اتم در جدول دیده می‌شود. یعنی: **تغییرات** مشخصی که این کمیت‌ها در یک          (       ) دارند، که در تناوب‌های دیگر، (عینا / کمابیش) تکرار می‌شوند. روند‌های تناوبی مطرح شده در کتاب درسی:

۱- شعاع اتمی

۲- واکنش پذیری: آ) خاصیت فلزی ب) خاصیت نافلزی

برای یافتن نحوه تغییرات روند‌های تناوبی، کافی است اثر **هسته** را بر **لایه الکترونی بیرونی** بررسی کنیم.

**الف)** در هر تناوب از چپ به راست، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی،         می‌شود.

**دلیل**: تعداد لایه الکترونی در عنصر‌های یک تناوب         است و قدرت هسته از چپ به راست،         می‌یابد.

**ب)** در هر گروه از بالا به پایین، اثر هسته بر لایه الکترونی بیرونی،         می‌شود.

**دلیل**: تعداد لایه‌های الکترونی در عنصر‌های یک گروه، از بالا به پایین،         می‌شود اما فاصله هسته تا لایه بیرونی         می‌یابد.( اثر         از اثر       مهم‌تر است. ( طبق قانون کولن )(

تمرین: روند تغییرات را در مورد سه روند تناوبی ذکر شده در کتاب در طرح‌های روبه‌رو مشخص نمایید:

۱) ۲) ۳)

**شعاع اتمی**

مطابق مدل «کوانتومی»، اتم را مانند ـــــ در نظر می‌گیرند که در الکترون‌ها پیرامون هسته و در ـــــ الکترونی، در حال حرکت‌اند. برای هر اتم، می‌توان «شعاعی» در نظر گرفت.

هر چه شعاع اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه آن بزرگ‌تر است.

**روند تغییرات شعاع اتمی**

درگروه: از بالا به پایین ـــــ می‌شود. دلیل: افزایش تعداد ـــــ ( جداول صفحه ۱۲ و ۱۳ )

در هر گروه از بالا به پایین، تعداد ـــــ بیشتر می‌شود ← که خود به تنهایی باید شعاع را ـــــ دهد.

در هر گروه از بالا به پایین، تعداد ـــــ بیشتر می‌شود ← که خود به تنهایی باید شعاع را ـــــ دهد.

در نهایت، در هر گروه از بالا به پایین، شعاع ـــــ می‌یابد؛ نتیجه: اثر «تعداد لایه» از اثر «قدرت هسته» ـــــ .

( دلیل: طبق قانون کولن: نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها، با ـــــ فاصله بستگی دارد اما با بار رابطه درجه ـــــ دارد. )

**در تناوب**: از چپ به راست ـــــ می‌شود.

دلیل: در هر دوره، تعداد ـــــ ثابت است اما قدرت ـــــ از چپ به راست بیشتر می‌شود.

**پرسش** – در هر دوره، با افزایش تعداد پروتون‌ها، تعداد الکترون‌ها نیز به همان اندازه افزایش می‌یابد، پس چرا اثر هسته بر لایه بیرونی، ثابت نمی‌ماند؟

**پاسخ** - «نیرو»، دارای ـــــ است و هر الکترونی که در این ـــــ ( جاذبه هسته )‌ قرار گیرد، جاذبه‌ای مشخص و ثابت دریافت ـــــ که افزایش الکترون‌ها بر آن مؤثر ـــــ . ( «نیرو»، مانند «انرژی» نیست و تقسیم نمی‌شود. )

**نتیجه**: هر هر دوره از چپ به راست، با افزایش تعداد پروتون‌ها، هر الکترون، جاذبه ـــــ دریافت می‌کند.

بررسی نمودار ۱ صفحه ۱۳:

**نکته ۱**: در تناوب ـــــ از چپ به راست، شعاع اتمی عنصر‌ها کاهش می‌یابد.

**نکته ۲**: بیشترین تفاوت شعاع، بین عنصر‌های گروه‌های ـــــ و ـــــ است. ( عنصر‌های ـــــ و ـــــ )

**نکته ۳**: تفاوت شعاع عناصر ( در تناوب ۳ ): بین نافلز‌ها ○ بین فلز‌ها

( یعنی روند تغییرات شعاع، در ( اوایل/ اواخر ) تناوب سوم، چشمگیر‌تر است. )

**مقایسه تغییر شعاع و واکنش پذیری عنصر‌های گروه ۱ و ۲ و ۱۷**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شعاع اتمی | تعداد لایه ها | نماد لایه ظرفیت | آرایش الکترونی | نماد | شعاع اتمی | تعداد لایه ها | نماد لایه ظرفیت | آرایش الکترونی | نماد |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

تمرین ۱: شعاع اتمی سدیم ○ منیزیم پتاسیم○ کلسیم

تمرین لوس حفظی: شعاع اتمی پتاسیم○ استرانسیم

با هم بی‌اندیشیم صفحه ۱۲:

۱) ـــــ آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد، چون شعاع ـــــ دارد.

۲) ( بله / خیر )، چون شدت واکنش ـــــ با گاز کلر، بیشتر است. ( ـــــ تر به کلر الکترون می‌دهد. )

**در واکنش لیتیم و پتاسیم به ترتیب نور ـــــ ، ـــــ و ـــــ ایجاد می‌شود ( رنگ نور ایجاد شده، با رنگ شعله این ۳ عنصر، یکسان ـــــ ) انرژی نور ـــــ > ـــــ > ـــــ**

۳) ( بله / خیر )، هرچه شعاع اتمی فلز بزرگ‌تر باشد، ـــــ تر الکترون از دست می‌دهد، چون: الکترون(های) بیرونی از هسته ـــــ و نیروی هسته بر آن(ها) ـــــ است. ( در فلز‌های گروه‌های اصلی)

واکنش فلز قلیایی (M) با گاز کلر:

واکنش‌پذیری: > > (واکنش‌ها موازنه شود)

واکنش فلز قلیایی خاکی با گاز کلر:

واکنش‌پذیری: > >

واکنش‌پذیری: فلز قلیایی ○ فلز قلیایی خاکی ( هم تناوب )دلیل: تعداد لایه ـــــ اما هسته عنصر‌های گروه ـــــ قوی‌تر

تمرین: واکنش‌پذیری عنصر‌های دارای اعداد اتمی ۱۱، ۱۲ و ۱۳ را مقایسه کنید: ـــــ < ـــــ < ـــــ

تذکر مهم: واکنش‌پذیری عنصر‌های واسطه، در مواردی از نظام گفته شده، پیروی نمی‌کند.

**نکته مهم‌تر**: در گروه‌های اصلی، استحکام فلز با واکنش‌پذیری آن، رابطه ـــــ دارد.

واکنش‌پذیری: فلز‌های اصلی○فلز‌های واسطه

**نتیجه:**

استحکام: فلز‌های اصلی○فلز‌های واسطه

**روند واکنش‌پذیری نافلز‌های گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)**

به علت ـــــ شدن اثر هسته بر لایه بیرونی از بالا به پایین

**}**

در گروه ۱، از بالا به پایین، «خاصیت فلزی ≡ واکنش‌پذیری» ـــــ می‌شود.

در گروه ۱۷، از بالا به پایین، «خاصیت ـــــ ≡ واکنش‌پذیری» ـــــ می‌شود.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **شعاع اتمی (pm)** | **تعداد لایه** | **نماد آخرین زیر لایه** | **آرایش الکترونی فشرده** | **نماد شیمیایی** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

ب) واکنش پذیری\*: ـــــ < ـــــ < ـــــ

**دلیل**: در گروه نافلزی؛ شعاع کمتر ← فاصله هسته تا لایه بیرونی ـــــ ← گرفتن الکترون، ـــــ

در تولید لامپ چراغ‌های جلو خودرو از ـــــ استفاده می‌شود.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ید** | **برم** | **کلر(به**) | **فلویور(به**) | **نام هالوژن** |
|  |  |  |  | **شرایط دمایی واکنش با** |

پ)

بالای جدول

صفحه ۱۴

ت) با افزایش شعاع، خاصیت نافلزی ـــــ می‌شود.

**پرسش مهم: کدام هالوژن، در دمای ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد با واکنش می‌دهد؟**

**نکاتی درباره هالوژن‌ها:**

۱)هالوژن‌ها در حالت آزاد، ( سمی/ غیرسمی) و ( رنگی/ بی‌رنگ)، و در حالت ترکیب، ـــــ و ـــــ ، هستند.

۲) واژه «هالوژن» به معنی ـــــ ـــــ . این نافلز‌ها می‌توانند با اغلب فلز‌ها ( به ویژه گروه ـــــ )

واکنش‌دهند و ـــــ تولید کنند. مثال:

۳) حالت فیزیکی هالوژن‌ها ( در دمای اتاق ): (: ـــــ ) (: ـــــ ) (: ـــــ ) (: ـــــ )

۴) نقطه جوش هالوژن‌ها: ـــــ < ـــــ < ـــــ < ـــــ

**دلیل**: در مولکول‌های ( قطبی/ ناقطبی )، با افزایش جرم و حجم مولکول، نیروی بین مولکولی ـــــ می‌شود.

۵) برای تشکیل ترکیب یونی، هالوژن‌ها با ـــــ یک الکترون به یون ـــــ تبدیلی می‌شوند.

۶) F، Cl، Br و I ( فلز/ نافلز) هستند.

۷) آنیون‌های تشکیل شده توسط هالوژن‌ها، یون ـــــ نامیده می‌شوند. ( مثال: Cl- ← ـــــ )

۸) هالوژن‌ها در حالت آزاد ( مولکول – اتمی ) ( بی‌رنگ/ رنگ ) هستند و در حالت آنیون یا ترکیب ـــــ ـــــ اند.

۹) رنگ هالوژن‌ها: )( (g ← ـــــ ) )( (g) ← ـــــ ) )( (l) ← ـــــ ) )( (s) ← ـــــ )

غیررسمی: ( تذکر: در حالت بخار و محلول رنگ ـــــ مایل به ـــــ دارد. )

**رابطه‌ی نمک‌ها و ترکیب‌های یونی**

همه ـــــ جزء ـــــ ـــــ هستند اما برخی ـــــ ـــــ ، ـــــ محسوب نمی‌شوند مانند ـــــ ـــــ **.**

( مانند ـــــ که ـــــ است و نمک نیست ) (برسی تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸) مجموعه ـــــ

مجموعه ـــــ

رفتار‌های «کلی» فلز‌ها مشابه است اما تفاوت‌های قابل توجهی نیز دارند به طوری که: هر فلز، رفتار‌های « ـــــ » خود را دارد. نمونه: ( شکل‌های حاشیه ص ۱۴ )

**سدیم: (**نرم/ سخت) است. با چاقو بریده ـــــ و جلای نقره‌ای آن در مجاورت اکسیژن ـــــ به (کندی/ سرعت) از بین می‌رود و ـــــ می‌شود.

**آهن:** محکم ـــــ ( برای ساخت در و پنجره ) و در هوای ( خشک/ مرطوب ) با ـــــ هوا به ـــــ واکنش می‌دهد و به ـــــ آهن تبدیل می‌شود.

**طلا:** در گذر زمان، جلای فلزی خود را ـــــ ـــــ و خوش رنگ و ـــــ می‌ماند. برخی گنبد‌ها و گلدسته‌ها با ـــــ نازکی از طلا ـــــ می‌شود.

**دنیایی رنگی با عنصر‌های دسته d**

رفتاری شبیه فلز‌های دسته ـــــ و ـــــ دارند: ( مانند همه فلز‌ها رسانای ـــــ و ـــــ ـــــ هستند، ـــــ خوارند و قابلیت تبدیل به ـــــ و ـــــ را دارند ) اما هر یک، رفتار‌های ویژه‌ای نیز دارند. فلز‌های دسته d به فلز‌های واسطه/اصلی معروف‌اند در حالی که فلز‌های دسته s و p به فلز‌های ـــــ شهرت دارند.

اغلب فلز‌های واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی/مولکولی ( مانند ـــــ ، ـــــ و غیره ) یافت می‌شوند.

برای نمونه، آهن، دو اکسید طبیعی ( ـــــ ) و ( ـــــ ) دارد.

اغلب عناصر واسطه، دو ویژگی دارند: ترکیبات ـــــ و ظرفیت‌های ـــــ.

رنگ سنگ‌های قیمتی فیروزه ( ـــــ )، یاقوت ( ـــــ ) و زمرد ( ـــــ ) به علت وجود ترکیبات عناصر واسطه در آن‌ها است.

**« آرایش الکترونی فلز‌های واسطه »**

زیر لایه ـــــ در آن‌ها در حال پر شدن است:

**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$_{26}Fe^{+3}:$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$_{26}Fe^{+2}:$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$_{26}Fe:[\qquad]$
\end{document}**

**نکته مهم**: زیرلایه ۴s نسبت به ۳d؛ (زودتر/ دیرتر) پر می‌شود: چون سطح انرژی ـــــ دارد، و ـــــ خالی می‌شود:

چون ـــــ ـــــ ـــــ

**تست**

– آرایش الکترونی [Ar] متعلق به چند مورد از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (اتم، کاتیون و آنیون)

**۱) فقط اتم ۲) فقط آنیون ۳) اتم و آنیون ۴) فقط کاتیون ۵) فقط یون**

**خود را بیازمایید صفحه ۱۶ ( به همراه تمرین آرایش الکترونی چند عنصر واسطه دیگر )**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **آرایش الکترونی** | **نماد** | **آرایش الکترونی** | **نماد** | **آرایش الکترونی** | **نماد** |
|  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $_{28}Ni$ \end{document}** |  |  |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $_{23}V$ \end{document}** |
|  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Ni^{2+}$ \end{document}** |  |  |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $V^{2+}$ \end{document}** |
|  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Ni^{3+}$ \end{document}** |  |  |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $V^{3+}$ \end{document}** |
|  |  |  |  |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $V^{4+}$ \end{document}** |
|  |  |  |  |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $V^{5+}$ \end{document}** |
|  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $_{21}Sc$ \end{document}** |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $_{29}Cu$ \end{document}** |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $_{24}Cr$ \end{document}** |
|  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Sc^{3+}$ \end{document}** |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Cu^{+}$ \end{document}** |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Cr^{2+}$ \end{document}** |
|  | - |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Cu^{2+}$ \end{document}** |  | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \begin{document} $Cr^{3+}$ \end{document}** |

**«نکاتی درباره عناصر واسطه تناوب ۴»**

۱) همه، ترکیبات ـــــ دارند، به جز ـــــ و ـــــ

۲) همه، ظرفیت‌های ـــــ دارند، به جز ـــــ ( ظرفیت = ـــــ ) و ـــــ ( ظرفیت = ـــــ )

۳) مجموع ارقام عدد اتمی = شماره ـــــ ( به جز ـــــ ) مثال: ( شماره ـــــ = ـــــ + ـــــ %FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$_{26}Fe$
\end{document}

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$_{26}Fe: [Ar]4s^{--}3d^{--}$
\end{document}۴) رقم «دهگان» و «یکان» در عدد اتمی، به ترتیب برابر با شمار الکترون‌های ـــــ و ـــــ است ( به جز ـــــ ، ـــــ و ـــــ). مثال:

۵) ظرفیت اصلی ( کمترین ظرفیت ) و بیشترین ظرفیت عناصر واسطه تناوب ۴:

( ممکن است برخی از این عناصر، ظرفیت‌های دیگری بین این دو ظرفیت داشته باشند )

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zn** | **Cu** | **Ni** | **Co** | **Fe** | **Mn** | **Cr** | **V** | **Ti** | **Sc** | **نماد عنصر** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **ظرفیت اصلی** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **بیشترین ظرفیت** |

۶) فقط ـــــ می‌تواند با کمترین ظرفیت ( ظرفیت اصلی ) و « ـــــ ظرفیت » خود، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد.

۷) در این عناصر، ظرفیت اصلی ( کمترین ظرفیت ) برابر با ـــــ است. ( به جز ـــــ و ـــــ )

خود را بیازمایید صفحه ۱۷:

الف) اسکاندیم ( ـــــ )، نخستین فلز ـــــ جدول دوره‌ای است. در وسایل خانه، مانند ـــــ ـــــ و برخی ـــــ ـــــ وجود دارد.

**طلا (** ـــــ **)**

طلا افزون بر ویژگی‌های مشترک با سایر فلز‌ها، ویژگی‌های منحصر به فردی نیز دارد. بسیار ـــــ و ـــــ ـــــ است.) \* طلا به اندازه‌ای ـــــ و ـــــ است که می‌توان چند گرم از آن را با چکش‌کاری، به ـــــ با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.(

به راحتی به ـــــ و ـــــ بسیار نازک ( ـــــ طلا ) تبدیل می‌شود. رسانایی الکتریکی آن، ـــــ است و در شرایط گوناگون دمایی، این رسانایی ـــــ ـــــ ـــــ با ـــــ های موجود در هواکره و ـــــ ، واکنش ـــــ . ( ساخت وسایل الکتریکی شکل صفحه ۱۷ )

پرتو‌های خورشیدی، از روی ورقه طلا، ـــــ زیادی دارند.

طلا در طبیعت به صورت ـــــ ( ـــــ ) یافت می‌شود و مقدارش در معادن، بسیار ـــــ است. برای استخراج آن، باید حجم ـــــ از ـــــ معدن استفاده شود. «استخراج طلا»، آثار ـــــ ـــــ بر محیط زیست برجای می‌گذارد.

دانشمندان، به دنبال راه‌های جدید برای ـــــ فلز‌ها هستند که ضمن بهره‌برداری از ـــــ ، منجر به کاهش ـــــ ـــــ محیط زیستی شود و با ـــــ هماهنگ باشد.

**«عنصر‌ها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟»**

شکل ۹ صفحه ۱۸: ـــــ ـــــ ، ـــــ ـــــ ، ـــــ (II) ـــــ و ـــــ ، نمونه‌هایی از «کانی‌های» موجود در طبیعت هستند.

اغلب عناصر در طبیعت، به شکل ( آزاد / ترکیب ) یافت می‌شوند، هرچند، برخی نافلز‌ها مانند ـــــ ، ـــــ و ـــــ و برخی فلز‌ها مانند ـــــ ، ـــــ و ـــــ به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. ( البته نافلز‌های مذکور، و نیز فلز ـــــ به شکل ـــــ نیز در طبیعت یافت می‌شوند. )

در میان فلز‌ها، تنها «طلا» به شکل ـــــ ها یا ـــــ های «زرد»، لا به لای خاک یافت می‌شود. ( حاشیه صفحه ۱۸ )

**«حالت آزاد»**

در یک عنصر یعنی، اتم‌های آن با اتمی ـــــ

۱) از عنصر دیگر پیوند نداده باشد.

۲) دیگر پیوند نداده باشد.

**پرسش**

**پرسش – چند مورد، حالت آزاد هیدروژن است؟**

**۱) H ۲)H-Cl ۳) H-H**

**روش شناسایی کاتیون‌های آهن** ( واکنش‌ها، موازنه شوند. ) ( کاوش کنید ۱ صفحه ۱۹ )

ج) آزمایش ۱ صفحه ۱۹ ( شناسایی %FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$Fe^{2+}$
\end{document}) به کمک یون ـــــ :

\_\_\_\_(aq)+ \_\_\_\_ (aq) → \_\_\_\_ (s)+ \_\_\_\_ (aq)

ث) رسوب ـــــ رنگ

چ) یون ـــــ ، شناساگر یون ـــــ است.

پ) آزمایش ۲ صفحه ۱۹ ( شناسایی %FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\begin{document}
$Fe^{3+}$
\end{document}) به کمک یون ـــــ :

\_\_\_\_(aq)+ \_\_\_\_ (aq) → \_\_\_\_ (s)+ \_\_\_\_ (aq)

ث) رسوب ـــــ رنگ

چ) یون ـــــ ، شناساگر یون ـــــ است.

**تذکر:** روش شناسایی یک ذره، باید ـــــ «ویژه» و مشخص، ایجاد کند، به شکلی که؛

( یون مورد نظر/ یون شناساگر )، فقط با ( یون مورد نظر/ یون شناساگر )، آن ـــــ را ایجاد کند.

**نکته ۱:** دو ترکیب یونی، در محلول ـــــ ( ـــــ )، فقط به شرطی واکنش می‌دهند که ـــــ یا ـــــ یا ـــــ تولید شود.

**نکته ۲:** در واکنش جابه‌جایی دوگانه، ظرفیت هر ذره، در دو طرف واکنش یکسان ـــــ .

**آزمایش ۳ صفحه ۱۹: ( واکنش‌ها موازنه شوند. ) ابتدا، میخ زنگ‌زده را در محلول Hcl وارد می‌کنیم:**

(ب

**سپس، به این سامانه، محلول آبی «سود» می‌افزاییم:**

\_\_\_\_ (aq) + NaOH(aq) → (پ

ت) رسوب ـــــ ث) این دو واکنش نشانگر وجود یون ـــــ در زنگ آهن ( ـــــ ) است

**یادداشت** ( در حد کتاب درسی شیمی ۳):

اغلب عناصر فلزی می‌توانند با Hcl(aq) یک مولار، واکنش دهند به جز فلز‌های APAC ( ـــــ ، ـــــ ، ـــــ ، ـــــ )

**کاوش کنید ۲ صفحه ۲۰:**

در واکنش (I)، فلز سمت چپ ( ـــــ ) واکنش را انجام ـــــ است. ( ـــــ می‌تواند به ـــــ الکترون دهد. )

در واکنش (II)، ‌فلز سمت چپ ( ـــــ ) واکنش را انجام ـــــ است. ( ـــــ نمی‌تواند به ـــــ الکترون دهد. )

**نتیجه**: ـــــ از ـــــ واکنش‌پذیر‌تر است.

نکته ۳: در واکنش جابه‌جایی یگانه، حتماً در واکنش، بار ـــــ ذره تغییر می‌کند.

نکته ۴: اگر واکنش «فلزی» با محلول آبی کاتیون «فلز» دیگر، خود به خود انجام‌پذیر باشد، واکنش عکس ( برگشت )، حتماً ـــــ خود به خودی است.

**خوب است بدانیم:**

**صفحه ۳۴ به بعد**

**نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت**

نفت خام به طور عمده مخلوطی از ـــــ و به مقدار کم برخی ـــــ ، ـــــ ، ـــــ و غیره است.

مقدار نمک و اسید در نفت خام ـــــ و در مناطق گوناگون، ـــــ است. دلیل: شرایط ـــــ و نحوه ـــــ نفت خام

← بخش عمده هیدروکربن‌های نفت خام را ـــــ تشکیل می‌دهند که به دلیل واکنش‌پذیری ـــــ به عنوان ـــــ به کار می‌روند.

← بیش از ۹۰٪ نفت خام صرف ـــــ و تأمین ـــــ می‌شود و مقدار کمی از آن در صنایع ـــــ کاربرد دارد.

**با هم بیندیشیم صفحه ۴۳:**

بنزین و خوراک پتروشیمی: ـــــ > ـــــ = ـــــ ـــــ > ـــــ ـــــ

نفت سفید: ـــــ = ـــــ ـــــ > ـــــ ـــــ > ـــــ ـــــ

گازوییل: ـــــ > ـــــ ـــــ > ـــــ ـــــ > ـــــ ـــــ

نفت کوره: ـــــ < ـــــ ـــــ < ـــــ ـــــ < ـــــ ـــــ

الف) اندازه مولکون: نفت کوره بنزین ( ـــــ فرّارتر ← نقطه جوش ـــــ تر ⇄ جرم و اندازه مولکول ـــــ کم‌تر است )

ب) در نفت سنگین، ـــــ ـــــ بیشتری هست.در نفت سبک، « ـــــ و ـــــ » ، « ـــــ ـــــ » و « ـــــ » بیشتری هست.

پ) ملاک دسته‌بندی نفت خام به سبک و سنگین، ـــــ ـــــ تشکیل‌دهنده آن است. ( نفت کوره ملاک است )

ت) گران‌ترین بخش نفت خام، ـــــ است و در نتیجه نفت ـــــ و نفت ـــــ ـــــ ، به ترتیب، بیشتری و کمترین قیمت را دارند.

**«پالایش نفت خام»**

پس از جدا کردن ـــــ ، ـــــ و ـــــ ، نفت خام را پالایش می‌کنند. با استفاده از ـــــ ـــــ به ـــــ، (تقطیر ـــــ به ـــــ ، هنگامی صورت می‌گیرد که نقطه جوش اجزاء مخلوط، به هم نزدیک باشند.)هیدروکربن‌های آن، به صورت ـــــ‌ هایی با ـــــ ـــــ نزدیک به هم، جدا می‌شوند.

ابتدا، نفت خام را در محفظه‌ای بزرگ ـــــ می‌دهند و آن را به ـــــ تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر، دما از ـــــ به ـــــ کم می‌شود ( ـــــ سرد‌تر است ) نفت خام داغ به قسمت ـــــ وارد می‌شود. مولکول‌های ـــــ تر و ـــــ تر، از جمله مواد ـــــ ـــــ از ـــــ بیرون آمده و به سوی ـــــ برج حرکت می‌کنند. به تدریج که مولکول‌ها بالاتر می‌روند، ـــــ شده و به ـــــ تبدیل می‌شوند، و در ـــــ هایی که در فاصله‌های گوناگون برج هستند، وارد شده و از برج ـــــ می‌شوند.

پالایش نفت خام، سوخت ـــــ و مناسب در اختیار صنایع قرار می‌دهد و از سویی منجر به تولید انرژی ـــــ ارزان می‌گردد. با افزایش اهمیت و کاربرد بی‌رویه، نفت خام رو به پایان می‌رود.

**زغال‌سنگ** ()

یکی دیگر از سوخت‌های ـــــ است که عمر زخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد. زغال‌سنگ، می‌تواند به عنوان ـــــ ، جایگزین نفت شود، البته باعث ورود مقدار بیشتری از ـــــ به هوا نیز می‌شود و اثر ـــــ را تشدید می‌کند:

{

← بنزین: ـــــ ، ـــــ و ـــــ

فرآورده‌های سوختن

← زغال‌سنگ: ـــــ ، ـــــ ، ـــــ ، ـــــ و ـــــ

**گرمای آزاد شده ( به ازای ۱ گرم ): بنزین** ○ **زغال‌سنگ**

**مقدار C تولید شده: بنزین**○ **زغال‌سنگ**

**راه‌های بهبود کار‌آیی زغال‌سنگ:**

**۱**) ـــــ و ـــــ زغال‌سنگ برای حذف ـــــ و ناخالصی‌های دیگر

۲) به ـــــ انداختن گاز خارج شده از دودکش ـــــ ها به کمک CaO←

شرایط ـــــ زغال‌سنگ نیز بسیار دشوار و خطرناک است و معادل زغال‌سنگ، بار‌ها دچار ـــــ ـــــ یا ـــــ شده‌اند. انفجار به دلیل ـــــ گاز ـــــ آزاد شده هنگام استخراج زغال‌سنگ است. می‌دانیم که متان گازی سبک/سنگین، بی ـــــ و بی ـــــ است و اگر مقدار آن به بیش از ـــــ درصد برسد، احتمال ـــــ وجود دارد. هرچه متان بیشتر باشد، احتمال انفجار نیز ـــــ خواهد بود.

**«پیوند با صنعت»**

حمل و نقل هوایی ـــــ ترین حالت حمل و نقل بوده و رو به گسترش است.

مزایا: ـــــ – عدم نیاز به ـــــ سازی و ـــــ جاده – مسافرت آسان، ـــــ رسانی خوب در مواقع ـــــ

معایب: ـــــ

سوخت هواپیما از پالایش ـــــ ـــــ در برج تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود و به طور عمده از نفت ـــــ تشکیل شده است. ( مخلوطی از ـــــ با ـــــ تا ـــــ کربن )

یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، ـــــ آن به مراکز توزیع و استفاده از آن است. که حدود ۶۶٪ از طریق خط ـــــ و تعبیه از طریق ـــــ ـــــ ، ـــــ جاده‌پیما و ـــــ های نفتی انجام می‌شود.

تمرین ۱ – ۴۴.۸۱ مخلوط متان و اتن، در حضور اکسیژن کافی، به طول کامل می‌سوزند. اگر گرمای حاصل، بتواند دمای ۸.۲ کیلوگرم آب را از ۲۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۰۰ درجه برساند، جرم اتیلن در مخلوط به تقریب، چند گرم است؟

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\pagestyle{empty}
\begin{document}

\ce{CH_2O=4.2\frac{4.2J}{g.c}} 

\end{document}

1. I.U.P.A.C: **I**nternational **U**nion of **P**ure and **A**pplied **C**hemistry [↑](#footnote-ref-2)