**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:**

**واکنش پذیری**

واکنش‌پذیری هر فلز ( و به طور کلی هر عنصر ) تمایل آن را برای انجام ـــــ ـــــ نشان می‌دهد.

اصطلاح «مس فلزی» به عنصر مس در حالت ( اتم / کاتیون-ترکیب ) اشاره دارد. عنصر می در حالت ـــــ یا ـــــ خاصیت فلزی.

هرچه عنصری واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل آن را برای انجام واکنش ( تبدیل ـــــ به ـــــ ) بیشتر است. برای مقایسه، تعدادی فلز، از لحاظ واکنش‌پذیری در سه دسته قرار گرفته‌اند:

**با هم بیندیشیم صفحه ۲۰:** ( با توجه به جدول پایین صفحه ۲۰ به پرسش‌ها پاسخ دهید )

**واکنش‌پذیری: ( زیاد:** ـــــ ، ـــــ **) ( کم:** ـــــ ، ـــــ **) ( ناچیز:** ـــــ ، ـــــ و ـــــ **)**

الف) در «شرایط یکسان»، فلز‌ها با واکنش‌پذیری ـــــ ، تمایل ـــــ به تشکیل ـــــ نشان می‌دهند.

ب) در «شرایط یکسان»، سرعت واکنش‌دادن در هوای مرطوب: ـــــ < ـــــ < ـــــ

پ) تأمین شرایط نگهداری فلز‌ها با واکنش‌پذیری ـــــ ، دشوارتر است.

( چون با کمترین مقدار مواد، از جمله ـــــ هوا، واکنش می‌دهند و فعالیت شیمیایی آن‌ها ـــــ است. )

ت) به طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی ( خود به خود ) انجام می‌شود؛

واکنش‌پذیری: واکنش‌دهنده‌ها ○فرآورده‌ها پایداری: واکنش‌دهنده‌ها ○ فرآورده‌ها

\* این مقایسه، در مورد واکنش پذیری عناصر در دو طرف واکنش است.

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}**با هم بیندیشیم صفحه ۲۱:**

**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$FeO(s) + 2Na(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe \bigcirc Na$
\end{document}ت)** واکنش‌پذیری:

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Na_2O(s) + Fe(s) \rightarrow$
\end{document}

**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}**

**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CO_2(g) + Na(s) \rightarrow$
\end{document}**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Na_2O + C(s) \rightarrow$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Na \bigcirc C$
\end{document}ث)** واکنش‌پذیری:

**به طور کلی:**

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$MX +M' \rightarrow M'X + M \rightarrow M \bigcirc M' : واکنش پذیری$
\end{document} **واکنش پذیری فلز**

**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$MX + Z \rightarrow MZ + X \rightarrow X \bigcirc Z :$
\end{document} واکنش پذیری نافلز**

**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$XY + Z \rightarrow XZ + Y \rightarrow Y \bigcirc Z :$
\end{document} واکنش پذیری نافلز**

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Cu(s) + ZnSO_4(aq) \rightarrow $
\end{document}**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow \qquad (aq) + \qquad (s)$
\end{document}**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Zn \bigcirc Cu$
\end{document}واکنش‌پذیری:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Cu + Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow \qquad$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow \qquad (aq) + \qquad (s)$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Al \bigcirc Cu$
\end{document}واکنش پذیری:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CuO(s) + Fe(s) \rightarrow \qquad$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe \bigcirc Cu$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$FeO(s) + Cu(s) \rightarrow $
\end{document}واکنش پذیری:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\Delta$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe_2O_3(s) + Ti (s) \rightarrow \qquad\qquad (s) + Fe (s)$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$TiCl_4(s) + Mg(s) \rightarrow \qquad\qquad(s) + \qquad\qquad(s)$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Ti \bigcirc Fe$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Mg \bigcirc Ti$
\end{document}واکنش پذیری:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Mg(s) + Fe_2O_3 (s) \rightarrow \qquad\qquad(s) + \qquad (s)$
\end{document}

آیا این واکنش انجام‌پذیر است؟ ـــــ چون ـــــ از ـــــ واکنش‌پذیر‌تر است.

روش استخراج ـــــ فلزی از ـــــ ( ) ـــــ در معدن مس سرچشمه: ( تمرین دوره‌ای ۷ )

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Cu_2S(s) + O_2(g) \rightarrow \qquad (s) + \qquad (g)$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Cu \bigcirc O$
\end{document}واکنش‌پذیری:

روش استخراج ـــــ فلزی از ـــــ ( ) ـــــ ( ـــــ ) در فولاد مبارکه:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe_2O_3(s) + C(s)  \rightarrow \qquad (s) + \qquad (g)$
\end{document}(صفحه ۲۱)

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe \bigcirc C$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$FeO(S) + C(s) \rightarrow \qquad (s) + \qquad (g)$
\end{document} واکنش پذیری : ( با هم بیندیشیم صفحه۲۱)

( صفحه ۲۵ )

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow \qquad (s) + \qquad (g)$
\end{document}روش دیگری برای استخراج آهن:

آهن، ـــــ ترین عنصر کره زمین است و ـــــ مصرف سالانه را بین فلز‌ها در جهان دارد.

برای جوش دادن خطوط آهن، از واکنشی موسوم به « ـــــ » استفاده می‌شود:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow \qquad (s) + \qquad (l)  $
\end{document}) خوب است بدانیم صفحه ۲۴ (

فلزها در طبیعت، اغلب به شکل ـــــ ـــــ یافت می‌شوند؛ هرچه فلزی واکنش‌پذیرتر باشد، استخراج آن ـــــ است.

هر چه تمایل فلز برای الکترون دهی بیشتر باشد تمایل کاتیون آن برای الکترون گیری کمتر است.

تمرین دوره‌ای صفحه ۴۸:

نتیجه ۱: Ne نماینده گروه ـــــ کمترین ـــــ ـــــ را بین عنصر‌های دوره ـــــ دارد.

نتیجه ۲: بین عنصر گروه ۱ تا ۱۷، عنصر ـــــ ( نماینده گروه ۱۴) کمترین ـــــ ـــــ را دارد.

**مسئله ( خوب است بدانیم صفحه ۲۲ )**

از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با کربن، انتظار می‌رود چند گرم آهن به دست آید ؟ C=12, O=16, H=1, Fe=56, Al=27

**دنیای واقعی واکنش‌ها**

**۱- درصد خلوص ۲- بازده**

**گاهی واکنش‌های شیمیایی، مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند. ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند ( درصد خلوص)، واکنش به طور کامل انجام نشود ( به دلیل شرایط مختلف) یا همزمان، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.( بازده )**

**بازده درصدی**

وقتی واکنش به طور کامل در مسیر اصلی انجام نوشد مقدار فرآورده تشکیل شده در آزمایش ( مقدار ــــــ ) از آنچه در تئوری و روی کاغذ به دست آمده ( مقدار ــــــ ) ــــــتر خواهد بود. ( مقدار ــــــ < مقدار ــــــ )

پیوند با ریاضی:

مقدار

(بازده درصدی)

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\bigcirc$
\end{document}۲- الف ( صفحه ۲۳ ) ( ۱۰۰ بازده ) %FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Ra \qquad\qquad = \frac {\qquad\qquad}{\qquad\qquad} * 100 \rightarrow$
\end{document}

مقدار

۲- ب :

مسئله ۱: از تخمیر ۱.۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز ( ـــــ ) تولید می‌شود؟(۸۰٪ = Ra)

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_6H_{12}_O_6( \quad ) \rightarrow C_2H_5_OH( \quad ) + CO_2(g)$
\end{document}

مسئله ۲ ( تمرین دوره‌ای ۶ ): آهن (III) اکسید به عنوان ـــــ در نقاشی به کار می‌رود. ۱۰ کیلوگرم از این ماده، طبق واکنش زیر در واکنش با کار کربن مونو‌اکسید،۵۲۰۰ گرم‌ آهن تولید کرده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید: (خوب است بدانیم ۲ صفحه ۲۵ )

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$
\end{document}

**درصد خلوص**

پیوند با ریاضی( ۱- الف صفحه ۲۳):

یعنی در هر ـــــ گرم از این ماده معدنی ( کانه )، ـــــ گرم ـــــ و ـــــ گرم مواد دیگر هست.

(p)مقدار ماده خالص

مقدار ماده ـــــ

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$= \frac{\qquad\qquad\qquad}{\qquad\qquad\qquad} * 100$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$= \frac{\qquad\qquad\qquad}{\qquad\qquad\qquad} * 100$
\end{document}۱- ب درصد خلوص یا درصد خلوص

مقدار ماده ـــــ + مقدار ناخالصی(ها)

(p’)مقدار ماده خالص

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$
\end{document}مسئله ۳ – ۱۰ گرم آهن با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم(g) در شرایط STP، چند لیتر است؟

**مهم**

**خوب است بدانیم ۱ صفحه ۲۴:**

الف) ـــــ فعال‌تر است، چون در واکنش خود بخودی سمت ـــــ قرار دارد ( و ـــــ را از ترکیبش خارج می‌کند. )

**بررسی تمرین دوره‌ای ۱، ۲ ، ۳ و ۷:**

**«گیاه پالایی»**

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. ابتدا گیاه را می‌کارند، گیاه، ـــــ را جذب می‌کند. سپس گیاه را برداشت می‌کندد، ـــــ و از ـــــ آن، ـــــ را جداسازی می‌کنند.

**خود را بیازمایید ۳ صفحه ۲۵ الف:**

**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$= \frac{m_{(\qquad)}}{m_{(\qquad)}}*100 =$
\end{document}ب: در‌صد نیکل در خاکستر**

پ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| مقرون به صرفه(گیاه‌پالایی) | درصد فلز در سنگ معدن | درصد فلز در گیاه | فلز |
|  |  |  | Au |
|  |  |  | Cu |
|  |  |  | Ni |
|  |  |  | Zn |

**با مقایسه درصد «نیکل» و «روی» در سنگ معدن آن‌ها، و با توجه به حجم گیاه و آب مصرفی، و نیز سطح زیادی از زمین به که زیر کشت می‌رود، روش گیاه پالایی برای این دو فلز مقرون به صرفه** ـــــ .

**پیوند با صنعت: گنجینه‌های اعماق دریا**

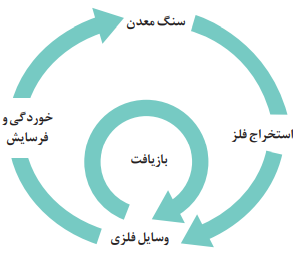
اعماق دریا، در برخی مناطق محتوی ـــــ چندین فلز واسطه ( ـــــ سولفیدی ) ( شکل ۱۱ پ صفحه ۲۶ ) و در برخی مناطق دیگر، به صورت ـــــ ها و ـــــ هایی غنی از فلز‌هایی مانند ــــ ، ــــ ، ــــ ، ــــ و ــــ است. ( شکل ۱۱ ب صفحه ۲۶ )

غلظت گونه‌های فلزی «کف اقیانوس»، نسبت به «ذخایر زیرزمینی»، ـــــ است.

**جریان فلز بین «محیط زیست» و «جامعه»**

استخراج فلز از سنگ معدن، در نهایت به تولید ـــــ و ـــــ گوناگون می‌انجامد. بر اساس توسعه پایدار، در تولید یک « ـــ » یا عرضه « ـــــ »، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های ـــــ ، ـــــ و ـــــ ـــــ را در نظر گرفت.

اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن، با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، ـــــ مقدار ممکن باشد، در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم، رفتار‌های ما آسیب کمتری به جامعه وارد می‌کند و ـــــ ـــــ زیست محیطی ما را کاهش می‌دهد.

**«فرآیند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به‌ طبیعت»**

****

**با هم بیندیشیم صفحه ۲۷:**

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$\bigcirc$
\end{document}الف) یکسان ـــــ ( آهنگ مصرف آهنگ بازگست به طبیعت )

ب) فلز‌ها، منابعی تجدید ـــــ . با تمام شدن معادن، دسترسی به آن‌ها ـــــ ، و محدود به ـــــ است.

پ) بازیافت فلز‌ها از جمله آهن؛ ردپای CO\_2 را کاهش می‌دهد. ( د / ن )

سبب کاهش سرعت گر‌مای جهانی می‌شود. ( د / ن )

گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد. ( د / ن )

به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند. ( د / ن )

پسماند سرانه فولاد ـــــ کیلوگرم است. با انرژی ذخیره شده از بازگردانی ۷ قوطی فولادی، می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت. در استخراج ۱ کیلوگرم آهن، تقریباً ـــــ کیلوگرم سنگ معدن آهن، و ـــــ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر مصرف می‌شود. در استخراج فلز، درصد )کمی / زیادی( از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

**ارزیابی چرخه عمر**

چرخه عمر: میزان تأثیر یک فرآورده بر روی محیط زیست در طول مدت عمر آن.

ارزیابی چرخه عمر:تاثیر‌های هرفرآورده را در ۴ مرحله، بررسی می‌کند:

۱: ـــــ و ـــــ مواد خام برای تولید فراورده

۲: ـــــ ۳: ـــــ ۴: ـــــ

ارزیابی چرخه عمر، شامل برسی و ارزیابی میزان ( آب مصرفی)، (انرژی)(پایدار بودن فرآیند تامین مواد خام)، (میزان زباله و پسماند ایجاد شده) و سهم حمل و نقل در همه مراحل) است.

ارزیابی چرخه عمر، حاصل تلاش برای یافتن شاخص‌هایی است که کمک می‌کنند صنایع در مسیر بهره‌گیری از دانش فنی و تخصصی سازگار‌تر با

محیط زیست حرکت کنند، و رفتار و عمل‌کرد خود را در مسیر رسیدن به **توسعه پایدار** «اصلاح» کنند.

‌**برسی چرخه عمر برای کیسه پلاستیکی و پاکت کاغذی ( صفحه ۲۹)**

مرحله ۱: استخراج و تولید مواد اولیه و خام ۲: مرحله تولید ۳: مرحله مصرف ۴ : مرحله دفع

**نفت**

نفت خام، یکی از سوخت‌های ـــــ است که به شکل مایعی ـــــ ، ـــــ رنگ یا ـــــ ( متمایل به ـــــ ) از زمین بیرون کشیده می‌شود.

نفت خام در دنیای کنونی، دو نقش اساسی دارد: «منبع تأمین ـــــ » و « ـــــ اولیه برای تهیه مواد و کالاها»

مصرف روزانه نفت خام ( ۸۰،۰۰۰،۰۰۰ بشکه ) است که:

نیمی از آن در سوخت ـــــ ـــــ ( حدود ٪ ـــــ )

و نیمی دیگر در تأمین ـــــ و انرژی ـــــ ( حدود ٪ ـــــ ) و تولید ـــــ و ـــــ ، ـــــ ها، مواد ـــــ و ـــــ ، ـــــ ، ـــــ ، مواد ـــــ و ـــــ ( حدود ٪ ـــــ )

نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را ـــــ ‌های (شامل ـــــ و ـــــ ) گوناگون تشکیل می‌دهند. عنصر اصلی سازنده نفت خام، ـــــ است. کربن، اساس استخوان‌بندی ـــــ ـــــ ها است.

کربن در خانه شماره ـــــ جدون دوره‌ای جای دارد. ( سرگروه گروه ـــــ ) و اتم آن، در لایه ظرفیت خود ـــــ الکترون دارد.

**خوب است بدانیم صفحه ۳۰:** الف) آرایش الکترونی فشرده:

ب) آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کربن:

پ) انواع پیوند اشتراکی ( برای رسیدن به آرایش هشتایی ): ـــــ ، ـــــ و ـــــ

مثال) تشکیل متان ():

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | شماره گروه |
| F | O | N | C |  |
| Cl | S | P | Si |  |

تمرین: آرایش الکترون نقطه‌ای اتم‌های زیر را رسم کنید:

الف) بیشترین تعداد الکترون لایه ظرفیت، مربوط به کدام گروه است؟

**گروه ـــــ ( ـــــ الکترون ظرفیتی )**

ب) بیشترین تعداد الکترون منفرد ( تکی ) مربوط به کدام گروه است؟ **گروه ـــــ ( ـــــ تک الکترون)**

پ) ظرفیت عناصر کدام گروه، بیشتر است؟ چرا؟ **گروه ـــــ ( ظرفیت ـــــ ) ← ظرفیت اصلی گروه**

**مشاهده:**

الف) اتم ـــــ وـــــ می‌توانند بیش از سایر فلز‌ها پیوند اشتراکی ایجاد کنند.. ( با ظرفیت اصلی خود )

ب) اتم ـــــ ( و البته ـــــ ، ـــــ و ـــــ ) می‌توانند پیوند‌های دوگانه و اتم‌های ـــــ ، ـــــ و ـــــ می‌توانند پیوند سه‌گانه ایجاد کنند.

**نتیجه:** **بیشترین** و **متنوع‌ترین** ترکیبات، باید مربوط به گروه ـــــ باشد:

ـــــ شازنده اصلی مولکول‌های زیستی و ـــــ سازنده اصلی جهان غیرزنده است.

ترکیبات کربن از سیلیسیم بسیار ـــــ است چون:

۱- پیوند‌های ـــــ تشکیل می‌دهد ( دلیل: طول پیوند ـــــ )

۲- توانایی تشکیل پیوند ـــــ و ـــــ و ـــــ را نیز دارد. ( شکل ۱۵ و ۱۶ صفحه ۳۱ )

گفتیم که نفت خام، مخلوطی از ـــــ ـــــ است. هیدروکربن‌ها، دارای ـــــ و ـــــ گوناگونی هستند. البته کربن می‌تواند علاوه بر H به ـــــ و ـــــ نیز به شیوه‌های گوناگون متصل شود؛ و ـــــ ـــــ ، ـــــ ، ـــــ ـــــ ، ـــــ ، ـــــ و غیره را بسازد.

همچین، کربن‌ها می‌توانند به روش‌های گوناگون به هم متصل شوند و دگرشکل ( آلوتروپ ) های مختلفی مانند ـــــ ، ـــــ و غیره را ایجاد کنند.

**یادآوری:تعریف و مقایسه «آلوتروپ، ایزوتوپ، ایزومر»**

**%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH\qquard$
\end{document}آلکان‌ها ( )**

دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها، هر اتم کربن با ـــــ پیوند یگانه به اتم‌های دیگر متصل شده است ( یعنی حتماً با ـــــ اتم دیگر پیوند دارد. ). ـــــ ( C ) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان است. سایر اعضای خانواده، تعداد ـــــ های بیشتری دارند، که البته اتم‌های ـــــ آن‌ها نیز بیشتر می‌شود.

**آلکان‌ها** به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- آلکن‌های ـــــ ـــــ : اتم‌های ـــــ همانند یک ـــــ به دنبال هم قرار دارند. ( هر اتم کربن به ـــــ یا ـــــ اتم کربن در زنجیر کربنی متصل است. ) ( شکل ۱۸ الف)

۲- ـــــ : برخی اتم‌های کربن به شکل شاخه ـــــ ( ـــــ ) به زنجیر اصلی متصل است. ( برخی اتم‌های کربن به ـــــ یا ـــــ اتم کربن در زنجیر متصل هستند.) ( شکل ۱۸ ب )

**پرسش –** کوچک‌ترین آلکانی که همه انواع کربن را دارد، چند اتم هیدروژن دارد؟ (حلقوی نباشد )

**مدل پیوند – خط**

در این روش، اتم‌های کربن با نقطه و پیوند بین آن‌ها با خط‌تیره ( پاره خط ) نشان داده می‌شوند.

اتم‌های هیدروژن، و نیز پیوند‌های C-H نشان داده ـــــ ( H متصل به اتم‌های دیگر، نشان داده ـــــ )

همچنین C-C-C با زاویه واقعی ۵/۱۰۹ نشان داده می‌شود. پیوند‌های دوگانه یا سه‌گانه نیز با دو یا سه خط نشان داده می‌شوند. سایر اتم‌ها مانند O یا N نیز نمایش داده ـــــ .

**خوب است بدانیم صفحه ۳۳:**

فرمول «ساختاری» یا «پیوند – خط» به همراه فرمول مولکولی را برای هر ترکیب نمایش دهید:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| الف) |  |  | ب) |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| پ) |  |  | ت) |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**تمرین:** با مدل پیوند – خط نمایش دهید:

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_3H_7OH$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH(CH_3)_2-CH(CH_3)_2$
\end{document}

شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در تعیین ـــــ هیدروکربن‌ها دارد. با تغییر تعداد C، ـــــ مولکول نیز ـــــ مولکولی تغییر می‌یابد ← تغییر نیروی ـــــ مولکولی، نقطه ـــــ و غیره

**با هم بیندیشیم ۱ صفحه** ۳۴: ( جمع‌بندی مهم )

بزرگ شدن اندازه مولکول: ۱. ـــــ نقطه جوش

۲. ـــــ فرار بودن ( تمایل برای تبدیل به گاز )

۳. ـــــ گران روی ( ـــــ مقاوت در برابر جاری شدن )

الف) با افزایش شمار کربن ← ـــــ نقطه جوش آلکان در فشار ۱ اتمسفر ← ـــــــ تعداد مولکول‌هایی که تبخیر می‌گردند ( ـــــ فشار بخار )

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_{21}H_{44}\bigcirc C_{12}H_{26}$ 
\end{document}ب) نقطه جوش:

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_{10}H_{22}\bigcirc C_6H_{14}$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$ C_{10}H_{22}\bigcirc C_6H_{14}$
\end{document}پ) گران‌روی: فرار بودن:

ت) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها صفر یا حدود ـــــ است. ( یعنی ـــــ هستند. )

ث) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع ـــــ ـــــ ـــــ است. افزایش شمار اتم‌های کربن، باعث ـــــ قدرت نیروی بین مولکولی، ( و ـــــ جرم و حجم مولکول ) و باعث ـــــ نقطه جوش می‌شود.

ج) با بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، گران‌روی ـــــ می‌یابد چون مقاومت مولکول‌های بزرگ‌تر ددر برابر جاری شدن ـــــ است.

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}

\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_{18}H_{38}\bigcirc C_{25}H_{52} $
\end{document}چسبندگی: (نیروی بین مولکولی (واندروالسی) در ـــــ قوی‌تر است. )

( ـــــ ) ( ـــــ )

**با هم بیندیشیم ۲ صفحه ۳۵**

الف) آلکان‌های ـــــ تا ـــــ کربنه در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به حالت گاز هستند.

ب) با افزایش جرم مولی آلکان، نقطه جوش ـــــ می‌یابد !!! ( این، ۴۰ بار! )

آلکان‌ها به دلیل ـــــ بودن، در آب ـــــ و می‌توان از آن‌ها برای حفاظت ـــــ استفاده کرد. قرار دادن فلز در آلکان‌های ـــــ یا ـــــ کردن سطح فلز‌ها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن ـــــ به سطح فلز می‌شود و از ـــــ فلز جلوگیری می‌کند.

آلکان‌ها، ترکیباتی سیر ـــــ هستند، ( هر اتم کربن به ـــــ اتم دیگر متصل است ). پیوند‌های آن‌ها فقط اشتراکی ـــــ است. ( دوگانه و سه‌گانه ـــــ ). آلکان‌ها تمایل زیادی برای واکنش شیمیایی ـــــ .

اگر آلکان‌ها را استنشاق کنیم، میزان سمی بودن آن‌ها ـــــ است و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن، تأثیر چندانی ندارد ( فقط سبب کاهش ـــــ در هوای دم می‌شوند ) البته، ورود بخار ـــــ به شش‌ها از ـــــ گاز‌های تنفسی جلوگیری می‌کند و حتی ممکن است سبب مرگ شود.

**خوب است بدانیم صفحه ۳۷**: گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها، حدود ـــــ است. ( چربی‌ها، ـــــ هستند. )

الف) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت ( یا مخلوطی از هیدروکربن‌ها ) می‌شویند چون شبیه، ـــــ را حل می‌کند (‌ هر دو دسته مواد، ـــــ هستند ) پس بنزین یا نفت سفید به عنوان ـــــ ، گریس را حل می‌کند.

ب) پس از شستن دست با بنزین، ـــــ ــــــ پوست نیز در بنزین ــــــ و شسته می‌شود و در نتیجه پوست ـــــ ‌می‌گردد.

پ) شستن پوست یا تماس با آلکان‌های مایع در درازمدت به ساختار پوست آسیب می‌رساند زیرا قشر ـــــ برداشته شده و پوست ( خشک / مرطوب ) و ـــــ و مستعد ابتلا به عفونت، ترک‌خوردن، اگزما یا آلرژی می‌شود.

**«نامگذاری آلکان‌ها»** ( پیوند با ریاضی صفحه ۳۵ )

واژه «آلکان» از دو جزء ساخته شده است. به جای لفظ «آلکـ» همواره کلمه‌ای قرار می‌گیرد که ـــ اتم کربن را مشخص می‌کند.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| عضوnام |  |  |  |  |  |  |  |  |  | متان | نام |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_4$ \end{document} | فرمول مولکولی |

اعداد یونانی ا تا ۴ به ترتیب ـــــ ، ـــــ ، ـــــ و ـــــ هستند که برای نامگذاری انتخاب نشده و به جای آن‌ها واژه‌های دیگری به کار می‌رود. اما پیشوند‌های ـــــ برای ـــــ کربن به بالا، استفاده می‌شوند.

**«نامگذاری آلکان‌های شاخه‌دار»**

برای نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، باید: ۱) نام شاخه‌های جانبی ( فرعی ) را بدانیم: ـــــ → آلکان

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH_4 \rightarrow -CH_3$
\end{document}%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_2H_6 \rightarrow -C_2H_5(-CH_2CH_3)$
\end{document}(ـــــ) (ـــــ)

۲) سپس باید زنجیر اصلی را به درستی انتخاب کنیم: زنجیری که بیشترین تعداد ـــــ را دارد. ( به شرطی که از هر کربن فقط ۱ بار عبور کنیم.) در هر مورد، دور زنجیر اصلی، کادر بکشید:

نکته ۱: اگر بتوان برای هیدروکربنی، دو زنجیر اصلی با کربن‌های برابر اما شاخه‌های فرعی متفاوت انتخاب کرد، انتخابی درست است که تعداد شاخه فرعی ـــــ دارد:

نکته ۲: گروه آلکیل ( مانند متیل یا اتیل ) در کربن ابتدایی یا پایانی زنجیر اصلی، در‌واقع، ادامه ـــــ است و شاخه فرعی محسوب ـــــ تمرین ۱: نامگذاری کنید:

۳) سپس، زنجیر اصلی انتخاب شده ار از طرفی که به ـــــ ـــــ نزدیک‌تر است، شماره‌گذاری می‌کنیم. ( شماره اتصال شاخه فرقی باید ـــــ باشد. ) ( سه ترکیب قسمت ۲ را شماره گذاری نمایید.)

۴) نامگذاری:

>>> اگر تعداد شاخه یکی باشد: شماره اتصال و نام شاخه ـــــ و سپس نام ـــــ ـــــ ذکر می‌شود:

با هم بیندیشیم ۱ صفحه ۳۸:

الف) اعداد، نشانگر شماره ـــــ در ـــــ اصلی است که ـــــ فرعی به آن متصل شده است و واژه بعد از آن، ـــــ شاخه فرعی را نشان می‌دهد. واژه بعدی، نام ـــــ ـــــ است.

ب) شباهت این دو ترکیب، در تعداد کل ـــــ در ترکیب، و نیز تعداد کربن ـــــ ـــــ و نیز، تعداد کربن و نوع ـــــ ـــــ است.

تفاوت این دو ترکیب، در ـــــ ـــــ اتصال شاخه فرعی است.

|  |  |
| --- | --- |
| ۳- متیل هگزان | ۴- متیل هپتان |

با هم بیندیشیم ۳:

با هم بیندیشیم ۴:

انتخاب زنجیر انتخاب زنجیر جهت شماره‌گذاری انتخاب زنجیر جهت شماره‌گذاری

نام نادرست: نام نادرست: نام درست:

**نکته مهم: متیل در کربن اول، اتیل در کربن اول و دوم، پروپیل در کربن‌های اول، دوم و سوم زنجیر، شاخه فرعی ـــــ ـــــ و ادامه زنجیر محسوب ـــــ**

**خوب است بدانیم ۱ الف صفحه ۳۸:**

تمرین دوره‌ای ۵ قسمت (پ):

**خوب است بدانیم ۲ صفحه ۳۹:**

نکته: هالوژن‌ها نیز می‌توانند به عنوان شاخه فرعی در ترکیب‌های آلی محسوب شوند.

در نامگذاری، پسوند «ـو» به نام هالوژن افزوده می‌شود.

**تذکر مهم**: هالوژن‌ها ( برخلاف گروه‌های آلکیل ) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی می‌توانند باشند.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3-CHBr-CH_3$ \end{document}** | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3-CH_2-Cl$ \end{document}** | **%FontSize=14 %TeXFontSize=14 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3F$ \end{document}** |

**نکته**: هنگامی که شاخه فرعی، فقط یک کربن اتصال در زنجیر اصلی دارد، شماره اتصال شاخه فرعی نباید ذکر شود. ( برخی کتاب‌ها می‌گویند که بهتر است گفته نشود. )

**تذکر مهم:** اگر تا رسیدن به وسط زنجیر بیش از یک موققیت برای شاخه فرعی وجود داست حتما شماره اتصال شاخه فرعه ذکر شود.

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_3H_7I$
\end{document}تمرین : ترکیبی با فرمول مولکولی چند ایزومر ساختاری دارد؟

نکته: هالوژن ( می‌تواند / نمی‌تواند ) در کربن اول زنجیر نیز شاخه فرعی باشد.

نتیجه: عدد ۱ برای هالوژن‌ها ( به عنوان شاخه ) ذکر ـــــ ـــــ . ( در صورت لزوم )

%FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$(\qquad) – CN$
\end{document}معرفی دو شاخه فرعی دیگر: %FontSize=14
%TeXFontSize=14
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$(\qquad) – NO_2$
\end{document} و

**ادامه نامگذاری ( قوانین ):**

>>> تعداد شاخه فرعی بیش از یک دو حالت دارد:

۱- دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع ۲- دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت

حالت ۱: دو یا چند شاخه فرعی اما از یک نوع

اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد ( اما همه از یک نوع باشند )؛ ابتدا، «همه» شماره‌های اتصال، از ـــــ به ـــــ نوشته می‌شود ( حتی اگر ـــــ باشد. ) سپس تعداد آن شاخه ( با لفظ یونانی ) و نام آن شاخه فرعی ذکر می‌شود.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3 - CH(CH_3) – CH(CH_3) – CH_3$ \end{document} | %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3 – C(CH_3)_2 - CH_3$ \end{document} | %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH(CH_3)_3$ \end{document}  (بهتر است که کربن‌های بیشتر، در یک خط نوشته شوند که زنجیر اصلی، مستقیم باشد. ) |

**خوب است بدانیم ۱ (ج) صفحه۴۰:**

**تذکر: وقتی بیش از یک شاخه فرعی داریم، شماره‌گذاری زنجیر اصلی، «باید» از طرفی انجام شود که بتوان با ارقام آن‌ها عدد ـــــ ساخت.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage[LGRgreek]{mathastext} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3 -– C(CH_3)_2 –- CH_2 –- CH(CH_3)_2$ \end{document} |  |  | %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage[LGRgreek]{mathastext} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_3 –- CH(CH_3) –- CH(CH_3) –- C_2H_5$ \end{document} |
| خوب است بدانیم ۱ ت صفحه ۳۹ | خوب است بدانیم ۱ ث صفحه ۳۸ |  | %FontSize=10 %TeXFontSize=10 \documentclass{article} \pagestyle{empty} \usepackage[version=3]{mhchem} \usepackage[LGRgreek]{mathastext} \usepackage{gensymb} \usepackage{xepersian} \setdigitfont{XB Niloofar} \settextfont{XB Niloofar} \begin{document} $CH_2Cl -– CHCl -– CH_3$ \end{document} |

حالت دوم: دو یا چند شاخه فرعی از گونه‌های متفاوت

اگر تعداد شاخه فرعی، بیش از یکی باشد اما از گونه‌های متفاوت باشند، **شماره‌گذاری** ( بدون توجه به انواع شاخه‌ها ) از طرفی که ارقام کوچکتر انتخاب شوند انجام می‌شود.

اما در **نامگذاری**: تقدم ذکر نام شاخه فرعی، بر اساس حرف اول نام آن ( در انگلیسی ) است. ← در این حالت، شماره اتصال و نام هر شاخه فرعی، جداگانه ذکر می‌شود.

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

یعنی: در نامگذاری، شاخه فرعی ـــــ بر ـــــ مقدم است، ( به دلیل تقدم حرف اول نام ) چه شماره اتصالش بیشتر باشد، چه کمتر و چه مساوی!

خوب است بدانیم ۱ ب صفحه ۳۹:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH_3–CH \quad Br–CH \quad Cl–CH_3$
\end{document}نکته: اگر شماره‌گذاری دو نوع شاخه فرعی، از دو طرف ارقام یکسانی بدهد، شماره‌گذاری باید از طرف آن شاخه فرعی انجام شود که شاخه مقدم در نام‌گذاری شماره ـــــ داشته باشد:

در نام‌گذاری ترکیب‌های آلی، بین عدد و عدد: ـــــ، بین عدد و کلمه: ـــــ قرار می‌گیرد و بین کلمه و کلمه: ـــــــــــــ !

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH_3 -– CH_2 -– CH(CH_3) -– CH(C_2H_5) -– CH_2 -– CH_3$
\end{document}نامگذاری کنید:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_5H_{12} $
\end{document}تمرین ۱: ایزومر‌های را رسم کنید ( فرمول ساختاری و خط پیوند ) و سپس نامگذاری نمایید:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_6H_{14}$
\end{document}تمرین ۲: در بین ایزومر‌های چند ایزومر داریم که ۴ کربن در زنجیر اصلی داشته باشند و نامگذاری کنید.

تمرین ۳: مثال‌های زیر را با مدل نقطه – خط نمایش دهید ( ابتدا زنجیر اصلی را بکشید، راحت‌تر است )

الف) ۲ – کلرو – ۳ – فلوئورو – ۴،۳ – دی متیل هپتان

ب) ۳ – ایتل – ۳،۲ – دی متیل پنتان

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CHBrCl -– CHCL -– CH(C_2H_5)(CH_3) –- C(NO_2)(CH_3) -– CHFBr$
\end{document}تمرین ۴: ترکیب زیر را نام‌گذاری کنید: ( وقتی ترکیب، شلوغه، نام هر شاخه را که نوشتی، در زنجیر خط بزن که تکراری ننویسی )

نکته:

تعداد پیوند‌های کربن – کربن در آلکان‌ها ( برحسب n ):

تعداد پیوند‌های کربن – هیدروژن در آلکان‌ها ( برحسب n ):

تعداد پیوند اشتراکی در آلکان‌ها ( برحسب n ):

تعداد پیوند اشتراکی در هیدروکربن‌ها (CxHy) ( برحسب x و y ):

تعداد پیوند اشتراکی در آلکن (‌ برحسب n ):

تعداد پیوند اشتراکی در آلکین ( برحسب n ):

تعداد پیوند اشتراکی در سیکلوآلکان ( برحسب n ):

تعداد پیوند C-C در آلکان ( با n کربن )، در آلکن، در آلکین، در سیکلوآلکان (!)

**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH$
\end{document}«آلکن‌ها ( )»**

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH_2=CH_2$
\end{document}%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_2H_4$
\end{document}این هیدروکربن‌ها در ساختار خود، یک پیوند دوگانه ــــــ – ــــــ ( ) دارند. برای نامگذاری، پسوند «ـِن» را به لفظ آلک می‌افزاییم. ساده‌ترین آلکن ــــ کربن دارد ← ( فرمول ــــــ ) یا (‌ فرمول ساختاری کوتاه شده ) یا ( فرمول ــــــ ) ( نام: ـــــ )

نام قدیمی اتن، « ـــــ » بوده و در بیشتر گیاهان وجود دارد. اتن آزاد شده در گیاهانی نظیر ـــــ یا ـــــ ـــــ ، موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود و از آن به عنوان ـــــ ـــــ استفاده می‌شود.

تمرین ۱: نام، فرمول مولکولی و فرمول ساختاری و مدل خط پیوند را برای آلکنی با ۳ کربن، نشان دهید.

**نکته بسیار مهم: پیوند دوگانه، باید جزء زنجیر اصلی قرار گیرد، حتی اگر مجبور باشیم، بلندترین زنجیر ممکن را انتخاب نکنیم!**

تمرین ۲ : %FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_4H_8$
\end{document}، سه ایزومر آلکنی دارد. آن‌ها را رسم و نامگذاری کنید. ( نام: ـــــ → )

( نام: ـــــ → ) ( نام: ـــــ → )

**نکته:** در آلکن‌های چهارکربنه به بالا، باید پیش از ذکر لفظ «آلک»، شماره‌ای را ذکر کرد که جایگاه پیوند دوگانه را نشان دهد از بین دو کربنی که پیوند دوگانه دارند، باید شماره ـــــ را ذکر کرد**.**

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$ C_5H_{10}$
\end{document}**تمرین ۳ :** ایزومر‌های آلکنی را رسم و نامگذاری کنید.

تمرین ۴ – تفاوت تعداد اتم‌های H بین واکنش‌دهنده و فرآورده در واکنش «۲و۳ – دی‌متیل – ۲ – بوتن» با برم مایع چندتا است؟ نام فرآورده چیست؟ (مربوط به صفحه بعد)

تمرین ۵ – نسبت تعداد H در «سومین آلکان» به «سومین آلکن» چند است؟

تمرین ۶ – بین آلکان و آلکن هم کربن، ایزومر‌های کدام، بیشتر است؟

**واکنش‌های آلکن‌ها ( سیر شدن ← فصل دوم – پلیمر شدن ← فصل سوم )**

**سیر شدن:**

آلکن‌ها از آلکان‌ها، واکنش‌پذیری ـــــ دارند، و به خاطر وجود پیوند دوگانه، سیر ـــــ هستند. در ( C = C ) یکی از دو پیوند، از دیگر ضعیف‌تر است آسان‌تر شکسته می‌شود و دو ذره ـــــ ظرفیتی را به دو کربن، متصل می‌کند:

**بررسی تمرین دوره‌ای ۸:**

در واکنش سیر‌شدن، هر اتم کربن، از تمام امکان خود برای تشکیل پیوند‌های ـــــ استفاده می‌کند، ( به جای اینکه ـــــ پیوند دوگانه و ـــــ پیوند یگانه داشته باشد، ـــــ پیوند یگانه خواهد داشت. )

معمولا هر اتم کربن، ۴ پیوند اشتراکی دارد به جز: ــــــــ

\* تذکر: واکنش آلکن‌ها با Cl-Cl نیاز به کاتالیزگر ـــــ دارد. **تمرین دوره‌ای ۵ فصل ۳ ← !!**

وارد کردن آلکن در بخار برم مایع ( قرمز ) یا آب برم ( قرمز )، ترکیبی ـــــ رنگ ایجاد می‌کند که نشانگر انجام واکنش، و مهم‌ترین روش شناسایی ترکیب‌های سیر نشده از سیر شده است.

سایر هالوژن‌ها نیز می‌تواندد چنین واکنشی را انجام دهند و در مقابل ترکیب سیر‌نشده، ـــــ رنگ شوند.

تذکر: هالوژن‌ها در حالت عنصری ( آزاد )، ( رنگی / بی‌رنگ ) و در حالت ترکیب ـــــ هستند.

اسید‌های هیدرولیک نیز می‌توانند در واکنش با آلکن‌ها شرکت کنند. گاز اتن، سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است. با استفاده از اتن، حجم انبوهی از مواد گوناگونی تهیه می‌شود. از واکنش اتن با آب در حضور ـــــ به عنوان کاتالیز‌گر، ـــــ تولید می‌شود. که الکلی ـــــ کربنه، ـــــ رنگ، و فرّار ( نقطه جوش ـــــ تر از آب ) است. به هر نسبتی در ـــــ حل می‌شود. از مهم‌ترین ـــــ های صنعتی است و در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و به عنوان «ضد عفونی کننده» به کار می‌رود.

\* خوب است بدانیم ۱ صفحه ۴۱:

گوشت رنگ بخار برم را از بین برده پس چربی آن ترکیبات سیر ـــــ ( نیز ) دارد. ( که با برم واکنش می‌دهد. )

در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از ـــــ یا ـــــ طبیعی به دست می‌آید. ( فرآورده‌های پتروشیمیایی )

در صنایع پتروشیمی کشور‌ها، موادی نظیر ـــــ ، ـــــ ـــــ و ـــــ ـــــ تولید می‌شوند.

**%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH$
\end{document}آلکین‌ها ( ) ( سیر نشده‌تر از آلکن‌ها ! )**

آلکین‌ها در ساختتار خود، یک پیوند سه‌گانه کربن-کربن (**-**C**≡**C**-**) دارند. برای نام‌گذاری، پسوند «ـین» را به لفظ آلک اضافه می‌کنیم. ساده‌ترین الکین ـــــ کربن دارد: ( گاز: ـــــ ) CH یا **-**C≡C**-**

نام قدیمی گاز اتین، ـــــ است که ( از شعله آن ) در ـــــ کاری و ـــــ کاری فلز‌ها استفاده می‌شود و به آن، جوش ـــــ نیز گفته می‌شود:  **+ → +**

در این روش، کلسیم ـــــ ( ـــــ ) در یک مخزن نگه‌داری و با افزودن آب، به ـــــ تبدیل می‌شود.

تمرین ۱ – فرمول ساختاری و مولکولی، مدل پیوند – خط، و نام آلکین سه کربنه چیست؟ ( فرمول پیوند – خط )

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_4H_6$
\end{document}تمرین ۲ – ایزومر‌های آلکنی را رسم و ناگذاری کنید: ( چرا کلمه آلکنی گفته شده؟ \* )

تمرین ۳ – واکنش ۱ مول پروپین با ۱ مول برم مایع را بنویسید:

تمرین ۴ – واکنش ۱ مول اتین را با ۲ مول گاز کلر بنویسید:

تمرین ۵ – هر مول اتین برای سیر‌شدن کامل، به چند مول گاز هیدروژن نیاز دارد؟

تمرین ۶ – یک آلکین در اثر سیر شدن کامل با گاز هیدروژن، ۱۰٪ افزایش جرم دارد. تعداد هیدروژن آلکان هم‌کربن این آلکین چند تا است؟

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$CH_2 -– CH -– CH = CH_2$
\end{document}تمرین ۷ – ترکیب برای سیر شدن کامل:

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$ H_2(g) $
\end{document}اولاً ) به چند مول نیاز دارد؟

دوم) چند مول فرآورده تشکیل می‌شود؟

\*سوم) این ترکیبا با ۱-بوتین ایزومر است یا با ۱-بوتن؟

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH_{2n+2} + \qquad O_2 \rightarrow CO_2 + \qquad H_2O$
\end{document}واکنش سوختن کامل ( پارامتری بر حسب n )

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH_{2n} + \qquad O_2 \rightarrow CO_2 + \qquad H_2O}$
\end{document}آلکان، الکن و آلکین

%FontSize=10
%TeXFontSize=10
\documentclass{article}
\pagestyle{empty}
\usepackage[version=3]{mhchem}
\usepackage[LGRgreek]{mathastext}
\usepackage{gensymb}
\usepackage{xepersian}
\setdigitfont{XB Niloofar}
\settextfont{XB Niloofar}
\begin{document}
$C_nH_{2n-2} + \qquad O_2 \rightarrow CO_2 + \qquad H_2O$
\end{document}( با n اتم کربن )

پرسش – آیا این گفته درست است؟ «کربن دارای پیوند سه‌گانه در آلکین، نمی‌تواند شاخه فرعی داشته باشد.»

**هیدروکربن‌های حلقوی**

خوب است بدانیم الف و ب صفحه ۴۲ :

الف) هیدروکربن‌های حلقوی سیر‌شده ( ـــــ آلکان ) ← معروف‌ترین آن‌ها ـــــ ـــــ است:

ب) آروماتیک ← ممکن است دارای یک ـــــ ، دو ـــــ ( یا بیشتر ) باشند.

← معروف‌ترین ترکیب آروماتیک، ـــــ با ـــــ حلقه و پیوند دوگانه ـــــ ـــــ ـــــ است.

نفتالن نیز از ترکیبات آروماتیک (‌ دو حلقه‌ای ) است. ( و در ـــــ پیوند دوگانه دارد ) (C\_\_H\_\_)

نفتالن به عنوان ـــــ ـــــ برای نگهداری ـــــ و ـــــ به کار می‌رود.

تمرین – هر مول بنزین، چند مول اتم هیدروژن از هر مول هگزان کم دارد؟

تست – یک آلکن، در صورت هم کربن بودن، با کدامیک هم‌پار است؟

۱) آلکین ۲) سیکلوآلکان ۳) آلکان ۴) آروماتیک

تمرین – جرم مولی آلکان، آلکن، آلکین و سیکلوآلکان را بر حسب n بنویسید.

**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)