

ساختار کتاب

کتاب شب امتحان شیمی (۲) یازدهم از ۴ قسمت اصلی تشکیل شده است که به صورت زیر است:

- (۱) **آزمون‌های نوبت اول:** آزمون‌های شماره ۱ تا ۴ این کتاب مربوط به مباحث نوبت اول است که خودش به دو قسمت تقسیم می‌شود:
- الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۱ و ۲ را فصل به فصل طبقه‌بندی کرده‌ایم. بنابراین شما به راحتی می‌توانید پس از خواندن هر فصل از درس‌نامه تعدادی سؤال را بررسی کنید. حواستان باشد این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره‌ای و مثل یک آزمون کامل هستند. در کنار برخی از سؤال‌های این آزمون‌ها نکات مشاوره‌ای نوشته‌ایم. این نکات به شما در درس خواندن قبل از امتحان و پاسخگویی به آزمون در زمان امتحان کمک می‌کند.
- ب) آزمون‌های طبقه‌بندی نشده:** آزمون‌های شماره ۳ و ۴ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم تا دو آزمون نوبت اول مشابه آزمون‌های شما خواهد گرفت، ببینید.
- (۲) **آزمون‌های نوبت دوم:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۱۲ از کل کتاب و مطابق امتحان پایان سال طرح شده‌اند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:
- الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۸ را که برای نوبت دوم طرح شده‌اند هم طبقه‌بندی کرده‌ایم. با این کار باز هم می‌توانید پس از خواندن هر فصل تعدادی سؤال مرتبط را پاسخ دهید. هر کدام از این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره دارند در واقع در این بخش، شما ۴ آزمون کامل را می‌بینید. این آزمون‌ها هم نکات مشاوره‌ای دارند.
- ب) آزمون‌های طبقه‌بندی نشده:** آزمون‌های شماره ۹ تا ۱۲ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم؛ پس، در این بخش با ۸ آزمون نوبت دوم، مشابه آزمون پایان سال معلمان مواجه خواهید شد.
- (۳) **پاسخ‌نامه تشریحی آزمون‌ها:** در پاسخ تشریحی آزمون‌ها تمام آن‌چه را که شما باید در امتحان بنویسید تا نمره کامل کسب کنید، برایتان نوشته‌ایم.
- (۴) **درس‌نامه کامل شب امتحانی:** این قسمت برگ برنده شما نسبت به کسانی است که این کتاب را نمی‌خوانند! در این قسمت تمام آن‌چه را که شما برای گرفتن نمره عالی در امتحان شیمی (۲) یازدهم نیاز دارید، تنها در ۱۶ صفحه آورده‌ایم، بخوانید و لذت‌ش را ببرید!
- یک راهکار:** موقع امتحان‌های نوبت اول می‌توانید از سؤال‌های فصل‌های ۱ و ۲ آزمون‌های ۵ تا ۸ هم استفاده کنید.



فهرست

بازمبندی درس شیمی (۲)

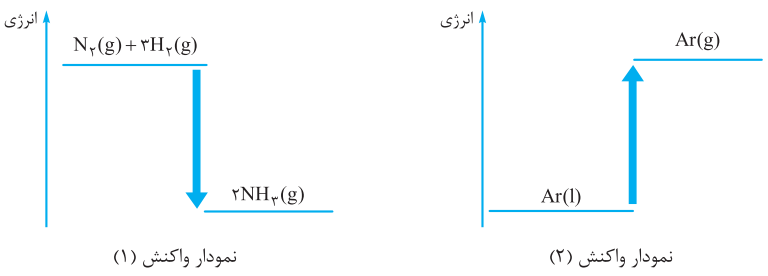
درس‌ها	نوبت اول	نوبت دوم
اول	۱۵ نمره	۵
دوم تا صفحه ۶۳	۵ نمره	۲
دوم از صفحه ۶۳ تا آخر	-	۷
سوم	-	۶
جمع	۲۰ نمره	۲۰ نمره

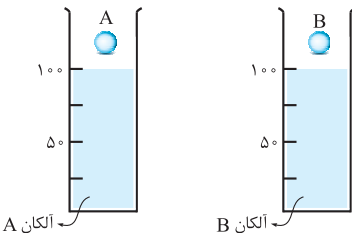
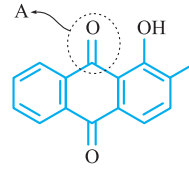
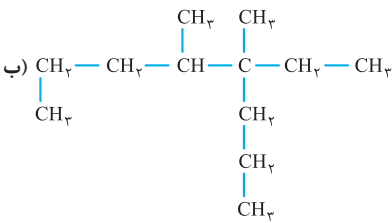
نوبت	آزمون	پاسخ‌نامه
اول	۳	۳۴
اول	۶	۳۵
اول	۹	۳۶
اول	۱۲	۳۷
دوم	۱۵	۳۸
دوم	۱۷	۳۹
دوم	۲۰	۴۰
دوم	۲۳	۴۱
دوم	۲۶	۴۲
دوم	۲۸	۴۴
دوم	۳۰	۴۵
دوم	۳۲	۴۶
		۴۸

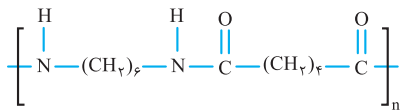
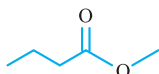
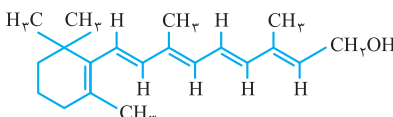
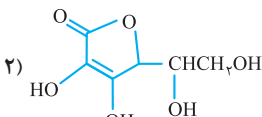
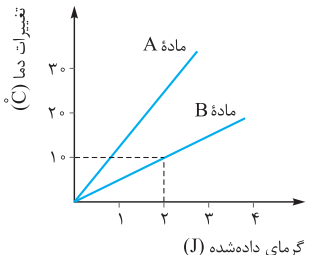
درس‌نامه توپ برای شب امتحان

شیمی (۲)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com	شیمی (۲)																							
ردیف	آزمون شماره ۱			نمره																							
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)																											
فصل اول																											
۰/۲۵	<p>۱ از میان دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) یکی از روش‌های شناسایی (اتان / اتن)، واکنش آن با برم مایع است که با جذب برم، رنگ قرمز محلول کم می‌شود.</p> <p>ب) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو (کشف و شناخت مواد / تولید موادی با خواص) جدید است.</p> <p>پ) به کانه‌ای که فلز آهن از آن استخراج می‌شود، (هماتیت / ترمیت) گفته می‌شود.</p>			۱																							
۱	<p>۲ گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) کدام گزینه از ویژگی‌های عناصر فسفر، گوگرد و کلر نیست؟</p> <p>(۱) در اثر ضربه خرد می‌شوند. (۲) سطحی کدر دارند.</p> <p>(۳) رسانایی گرما و الکتریسیته بالا دارند. (۴) در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک گذاشته و یا الکترون می‌گیرند.</p> <p>ب) هر چه اندازه و جرم آلکان‌های راست‌زنجیر بیشتر شود، آن‌ها می‌یابد.</p> <p>(۱) گرانبوی - کاهش (۲) نقطه جوش - کاهش (۳) میزان چسبندگی - کاهش (۴) میزان فراربودن - کاهش</p>			۲																							
۱/۲۵	<p>۳ درست یا نادرست بودن عبارات‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارات‌های نادرست را بنویسید.</p> <p>الف) از آلکن‌ها برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود.</p> <p>ب) در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصرها، خاصیت نافلزی اتم‌ها از چپ به راست افزایش می‌یابد.</p> <p>پ) در ساختار سنگ‌های گرانبها، به طور عمده ترکیب‌های فلزهای گروه‌های اصلی جدول دوره‌ای عناصرها وجود دارد.</p>			۳																							
۰/۵	<p>۴ با استفاده از عناصر داده شده، جدول زیر را کامل کنید (دو مورد اضافی است).</p> <p style="text-align: center;">فلوئور - کلر - برم - ید</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>نام هالوژن</th> <th>شرایط واکنش با گاز هیدروژن</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.....</td> <td>حتی در دمای 200°C - به سرعت واکنش می‌دهد.</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.</td> </tr> </tbody> </table>			نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن	حتی در دمای 200°C - به سرعت واکنش می‌دهد.	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.	۴																	
نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن																										
.....	حتی در دمای 200°C - به سرعت واکنش می‌دهد.																										
.....	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.																										
۱	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>گروه \ دوره</th> <th>۱</th> <th>۲</th> <th>۱۵</th> <th>۱۶</th> <th>۱۷</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>۲</th> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>X</td> </tr> <tr> <th>۳</th> <td>A</td> <td>E</td> <td>G</td> <td>M</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <th>۴</th> <td>D</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	گروه \ دوره	۱	۲	۱۵	۱۶	۱۷	۲	X	۳	A	E	G	M	Z	۴	D	<p>۵ با توجه به جدول روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر D بیشتر است یا در عنصر E؟</p> <p>ب) خصلت فلزی عنصر A بیشتر است یا عنصر D؟</p> <p>پ) خصلت نافلزی عنصر Z بیشتر است یا عنصر G؟</p> <p>ت) تمایل به انجام واکنش در عنصر A بیشتر است یا در عنصر E؟</p>	
گروه \ دوره	۱	۲	۱۵	۱۶	۱۷																						
۲	X																						
۳	A	E	G	M	Z																						
۴	D																						
۱/۵	<p>در نوشتن نام هیدروکربن شافه‌دار، از بین شافه متیل و اتیل، اولویت با اونیه که حرف اول انگلیسی چلوتری داشته باشه؛ چون تو انگلیسی «E» اتیل زودتر از «M» متیل میاد، پس اولویت با اتیل هستش.</p>	<p>الف) $\begin{array}{ccccccc} & & & \text{C} & & & \\ & & & & & & \\ \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} \\ & & & & & & & & \\ & & \text{C} & & \text{C} & & & & \\ & & & & & & & & \\ & & \text{C} & & \text{C} & & & & \end{array}$</p> <p>پ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$</p>	<p>۶ هیدروکربن‌های زیر را نام‌گذاری کنید.</p> <p>ب) </p>																								

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۲)																				
نمره	آزمون شماره ۱			ردیف																				
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)																								
۱	<p>یادمون باشه آرایش الکترونی عناصر ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{26}\text{Fe}$ کپی متفاوت بوده و برعکس انتظار ما، به شکل زیر نوشته میشه:</p> <p>${}_{26}\text{Cr}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$</p> <p>${}_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}] 3d^10 4s^1$</p> <table border="1" data-bbox="581 363 1149 590"> <thead> <tr> <th>آرایش الکترونی</th> <th>نماد فلز / یون</th> <th>آرایش الکترونی</th> <th>نماد فلز / یون</th> <th>آرایش الکترونی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$[\text{Ar}] 3d^10 4s^1$</td> <td>${}_{29}\text{Cu}$</td> <td>$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$</td> <td>${}_{26}\text{Fe}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>Cu^+</td> <td>.....</td> <td>Fe^{2+}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>Cu^{2+}</td> <td>.....</td> <td>Fe^{3+}</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	$[\text{Ar}] 3d^10 4s^1$	${}_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$	${}_{26}\text{Fe}$		Cu^+	Fe^{2+}		Cu^{2+}	Fe^{3+}		۷ جدول زیر را کامل کنید.
آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی																				
$[\text{Ar}] 3d^10 4s^1$	${}_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$	${}_{26}\text{Fe}$																					
.....	Cu^+	Fe^{2+}																					
.....	Cu^{2+}	Fe^{3+}																					
۰/۵	<p>۸ در مورد عنصر طلا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) دو مورد از ویژگی‌های خاص آن، که باعث کاربرد زیاد این عنصر می‌شود را نام ببرید.</p> <p>ب) میزان واکنش پذیری آن را با میزان واکنش پذیری آهن و سدیم مقایسه کنید.</p>																							
۱/۵	<p>۹ دانش‌آموزی ترکیب روبه‌رو را به صورت «۲- متیل - ۳- پنتین» نام‌گذاری کرده است. سه اشتباه او در نام‌گذاری را بیان کنید.</p> <p style="text-align: center;">$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2$</p>																							
۰/۵	<p>۱۰ در مورد ترکیب روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) نام و فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.</p> <p>ب) نسبت مجموع جرم کربن‌ها به مجموع جرم هیدروژن‌ها را در یک مول از این ماده به دست آورید. ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>تو کتاب سه تا هیدروکربن هلقوی داده شده که هتماً هتماً فرمول مولکولی و ساختار شون رو باید بلد باشیم!</p>																							
۰/۵	<p>۱۱ چرا لباس‌هایی که رنگی می‌شوند، با آب تمیز نمی‌شوند و برای پاک کردن آن‌ها از تیتر (C_6H_{14}) استفاده می‌شود؟</p>																							
۱/۵	<p>۱۲ معادله شیمیایی واکنش آلومینیم نیترات ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) و هیدروژن سولفید (H_2S) به صورت زیر است:</p> <p style="text-align: center;">$2\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3(\text{s}) + 6\text{HNO}_3(\text{aq})$</p> <p>در یک آزمایش، از واکنش ۰/۲ مول آلومینیم نیترات با مقدار اضافی هیدروژن سولفید، ۱۲ گرم آلومینیم سولفید (Al_2S_3) تولید شده است. بازده درصدی واکنش را حساب کنید. ($\text{Al}_2\text{S}_3 = 150 / 17: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>																							
۱/۷۵	<p>۱۳ اگر ۳۵ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، از تجزیه گرمایی ۳۰۰ گرم پتاسیم کلرات (KClO_3) ناخالص تولید شود، درصد خلوص پتاسیم کلرات را محاسبه کنید. (واکنش موازنه نشده است.)</p> <p style="text-align: center;">$\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ($\text{KClO}_3 = 122 / 55 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>																							
فصل دوم																								
۰/۵	<p>۱۴ از میان دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، انرژی (پتانسیل / گرمایی) می‌گویند.</p> <p>ب) یکای رایج دما (کلون / درجه سلسیوس) نام دارد.</p>																							

شیمی (۲)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com	شیمی (۲)
ردیف	آزمون شماره ۱			نمره
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)				
۱۵	<p>با توجه به شکل‌های روبه‌رو پاسخ دهید.</p>  <p>انرژی</p> <p>انرژی</p> <p>نمودار واکنش (۱)</p> <p>نمودار واکنش (۲)</p>	<p>الف) کدام نمودار می‌تواند مربوط به تغییرات آنتالپی یک واکنش گرماده باشد؟ دلیل بنویسید.</p> <p>ب) گرمای واکنش (۲) برابر با کدام یک از اعداد $(-۹۲/۰ \text{ kJ})$ یا $(+۶/۵ \text{ kJ})$ می‌تواند باشد؟ چرا؟</p>	<p>۰/۷۵</p> <p>۰/۷۵</p>	<p>۱۶</p> <p>درست یا نادرست بودن عبارات‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارات‌های نادرست را بنویسید.</p> <p>الف) زغال کک واکنش‌دهنده رایج برای تأمین انرژی لازم در واکنش استخراج آهن است.</p> <p>ب) در گوارش شیر ۶۰°C، با واکنشی گرماگیر مواجه هستیم.</p>
۱۷	<p>مواستون پاشه گرمای ویژه به $۴۰۰ \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ و روغن زیتون $۱/۹۷ \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ باشد:</p> <p>گرمایی وابسته به پرده!</p>	<p>الف) گرمای لازم برای افزایش دمای ۳۰۰ g آب به اندازه ۴۰°C را برحسب کیلوژول محاسبه کنید.</p> <p>ب) ظرفیت گرمایی ۱۰۰ g آب بیشتر است یا ۲۵۰ g روغن زیتون؟ (با انجام محاسبه)</p>	<p>۰/۷۵</p> <p>۱/۲۵</p>	<p>۱۸</p> <p>با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:</p> <p>۱) $۲\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + ۴۸۴ \text{ kJ}$</p> <p>۲) $۲\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + ۵۷۲ \text{ kJ}$</p> <p>توضیح دهید چرا مقدار گرمای آزاد شده در واکنش (۲)، از مقدار گرمای آزاد شده در واکنش (۱) بیشتر است.</p>
۲۰	جمع نمرات	موفق باشید		

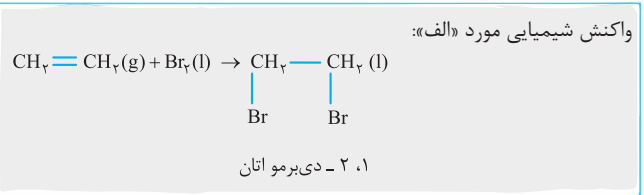
شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۲)
ردیف	آزمون شماره ۹			نوبت دوم پایه یازدهم دوره متوسطه دوم
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)				
۱	<p>از بین دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) مزه ترش میوه‌هایی مانند کیوی و لیموترش ناشی از وجود گروه عاملی (استری / اسیدی) در ساختار آن‌هاست.</p> <p>ب) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی (لیکوپن / منتول) بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.</p> <p>پ) از جمله موادی که در ساختار آن‌ها پلی‌سیانو اتن موجود است، می‌توان (پتو / سرنگ) را نام برد.</p> <p>ت) به پلی‌اتن‌های موجود در لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب (پلی‌اتن سبک / پلی‌اتن سنگین) می‌گویند.</p>			۱
۱/۲۵	<p>درست یا نادرست بودن عبارتهای زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارتهای نادرست را بنویسید.</p> <p>الف) عناصر آلومینیم، منیزیم و سدیم دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی هستند.</p> <p>ب) بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، به عنوان کاتالیزگر در واکنش فساد مواد غذایی عمل می‌کند.</p> <p>پ) انحلال‌پذیری بوتانول در آب بیشتر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.</p>			۲
۰/۵	<p>ب) پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) چرا مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند؟</p> <p>ب) چرا سرعت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد، با یکدیگر متفاوت است؟</p>			۳
۰/۵	 <p>A آلکان B آلکان</p>	<p>در دو استوانه مدرج یکسان، آلکان‌های مایعی ریخته‌ایم. دو گلوله یکسان A و B را به طور هم‌زمان درون استوانه‌های مدرج رها می‌کنیم. اگر گلوله B زودتر به ته استوانه برسد:</p> <p>الف) گرانیوی آلکان کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>ب) کدام آلکان چسبنده‌تر است؟</p> <p>پ) نقطه جوش آلکان A و B را با ذکر دلیل مقایسه کنید.</p>		۴
۰/۵		<p>با توجه به فرمول ساختاری ترکیب روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.</p> <p>ب) نام گروه عاملی A مشخص شده در شکل را بنویسید.</p> <p>پ) آیا این ترکیب را می‌توان جزء ترکیب‌های آروماتیک دسته‌بندی کرد؟ (دلیل بنویسید.)</p>		۵
۱	 <p>الف)</p>	 <p>ب)</p>	<p>ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.</p>	
۲	<p>با توجه به معادله واکنش زیر، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست می‌آید؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p> $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">دی‌اتیل اتر</p>			۷
۱/۲۵	<p>آهن (III) اکسید طبق معادله روبه‌رو با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>برای واکنش کامل ۷۹/۸۵ g آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) با درصد خلوص ۶۰٪، به چند مول هیدروکلریک اسید (HCl) نیاز است؟ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 = ۱۵۹/۷ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>			۸

شماره	کheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۲)										
ردیف	آزمون شماره ۹													
(استفاده از ماشین حساب با ۴ عمل اصلی مجاز است.)														
۱/۵	<p>۹ از سوختن ۴/۰۱ گرم گاز متان ۲۰۲ kJ گرم آزاد می‌شود.</p> <p>الف) این مقدار گرما، دمای چند گرم آب را ۴۰ °C افزایش می‌دهد؟</p> <p>ب) از سوختن یک مول گاز متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (۱ mol CH_۴ = ۱۶/۰۴ g) ، ۱۸۴ J.g^{-۱}.°C^{-۱} = ۴/۱۸۴ گرمای ویژه آب)</p>													
۰/۵	<p>۱۰ با کمک جدول مقابل، میانگین آنتالپی پیوند «Ti—Cl» را حساب کنید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>واکنش</th> <th>ΔH(kJ.mol^{-۱})</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TiCl_۴(g) → TiCl_۳(g) + Cl(g)</td> <td>۳۳۵</td> </tr> <tr> <td>TiCl_۳(g) → TiCl_۲(g) + Cl(g)</td> <td>۴۲۳</td> </tr> <tr> <td>TiCl_۲(g) → TiCl(g) + Cl(g)</td> <td>۴۴۴</td> </tr> <tr> <td>TiCl(g) → Ti(g) + Cl(g)</td> <td>۵۱۹</td> </tr> </tbody> </table>				واکنش	ΔH(kJ.mol ^{-۱})	TiCl _۴ (g) → TiCl _۳ (g) + Cl(g)	۳۳۵	TiCl _۳ (g) → TiCl _۲ (g) + Cl(g)	۴۲۳	TiCl _۲ (g) → TiCl(g) + Cl(g)	۴۴۴	TiCl(g) → Ti(g) + Cl(g)	۵۱۹
واکنش	ΔH(kJ.mol ^{-۱})													
TiCl _۴ (g) → TiCl _۳ (g) + Cl(g)	۳۳۵													
TiCl _۳ (g) → TiCl _۲ (g) + Cl(g)	۴۲۳													
TiCl _۲ (g) → TiCl(g) + Cl(g)	۴۴۴													
TiCl(g) → Ti(g) + Cl(g)	۵۱۹													
۱/۵	<p>۱۱ به کمک معادله واکنش‌ها و با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش H_۲O(l) → H_۲O(g) را محاسبه کنید.</p> <p>۱) C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) → ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g) ΔH_۱ = -۲۰۵۶ kJ</p> <p>۲) C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) → ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(l) ΔH_۲ = -۲۲۲۰ kJ</p>													
۱/۵	<p>۱۲ اگر در واکنش ۳Cu(NO_۳)_۲(aq) + ۲NO_۲(g) + ۴H_۲O(l) ← ۳Cu(s) + ۲HNO_۳(aq)، پس از ۱۰ ثانیه مقدار ۵/۰۴ گرم نیتریک اسید مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل مس (II) نیترات را برحسب مول بر دقیقه حساب کنید. (O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g.mol^{-۱})</p>													
۰/۲۵ ۰/۵	<p>۱۳ بخشی از ساختار نایلون ۶۶ که یک پلیمر ساختگی است، در روبه‌رو نشان داده شده است. با توجه به آن:</p> <p>الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟</p> <p>ب) واحدهای سازنده این پلیمر به کدام گروه از مواد تعلق دارند؟</p> 													
۰/۲۵ ۱ ۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۱۴ بو و طعم سیب به دلیل وجود یک استر در این میوه است که ساختار نقطه - خط آن در روبه‌رو نشان داده شده است.</p>  <p>الف) ساختار الکل و اسید سازنده این استر را رسم کنید.</p> <p>ب) نیروی بین مولکولی در این استر از چه نوعی است؟</p> <p>پ) نقطه جوش این استر را با نقطه جوش اسید هم‌کربن با آن مقایسه کنید (دلیل بنویسید).</p>													
۰/۷۵	<p>۱۵ کدام ویتامین زیر، در آب بهتر حل می‌شود؟ دلیل خود را توضیح دهید.</p> <p>۱) </p> <p>۲) </p>													
۰/۷۵ ۰/۷۵	<p>۱۶ به یک گرم از ماده A و یک گرم از ماده B، به یک میزان گرما می‌دهیم تا دمای آن‌ها افزایش یابد. نمودار روبه‌رو میزان افزایش دمای این اجسام را برحسب گرمای داده‌شده نشان می‌دهد.</p> <p>الف) ظرفیت گرمایی کدام ماده بیشتر است؟ (دلیل بنویسید).</p> <p>ب) گرمای ویژه ماده B را حساب کنید.</p> 													
۲۰	جمع نمرات	موفق باشید												

پاسخ‌نامه تشریحی

آزمون شماره ۱ (نوبت اول)

۱- الف) اتن (ب) کشف و شناخت مواد (پ) هماتیت



۲- الف) گزینه «۳» درست است. (ب) گزینه «۴» درست است.

ویژگی‌های سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر، هم‌چنین خواص فیزیکی آلکان‌ها به طور کامل در درس‌نامه فصل اول بیان شده است.

۳- الف) نادرست - از آلکان‌ها برای محافظت از فلزها در برابر خوردگی استفاده می‌شود. (ب) درست

(پ) نادرست - در ساختار سنگ‌های گرانبها، به طور عمده ترکیب‌های فلزهای واسطه (دسته d) جدول دوره‌ای عناصرها وجود دارد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

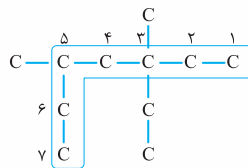
واکنش‌پذیری هالوژن‌ها و به طور کلی نافلزها، در یک گروه از بالا به پایین کم می‌شود؛ بنابراین فلوئور که سرگروه و بالاترین عنصر هالوژن‌هاست، بیشترین واکنش‌پذیری و ید به دلیل این‌که در پایین گروه قرار گرفته است، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد. ید > برم > کلر > فلوئور: واکنش‌پذیری هالوژن‌ها

۵- الف) عنصر D

(پ) عنصر Z

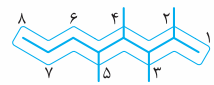
(ت) عنصر A

۶- الف)



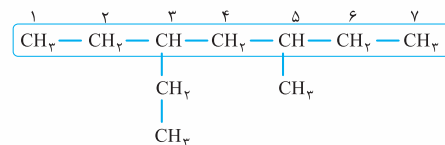
۳- اتیل - ۵، ۳ - دی‌متیل هپتان

(الف)



۲، ۳، ۴ - ترامتیل اوکتان

(ب)



۳- اتیل - ۵ - متیل هپتان

(پ)

برای مرور کامل روش نام‌گذاری آلکان‌ها، به درس‌نامه فصل اول مراجعه کنید.

۷-

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
$[\text{Ar}] 3d^9 4s^1$	${}_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$	${}_{26}\text{Fe}$
$[\text{Ar}] 3d^9$	Cu^+	$[\text{Ar}] 3d^6$	Fe^{2+}
$[\text{Ar}] 3d^8$	Cu^{2+}	$[\text{Ar}] 3d^5$	Fe^{3+}

۸- الف) چکش‌خواری بسیار زیاد - رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط دمایی گوناگون - واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان - بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

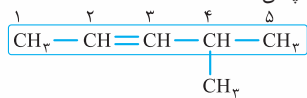
(ب) سدیم ← واکنش‌پذیری زیاد

آهن ← واکنش‌پذیری کم

طلا ← واکنش‌پذیری ناچیز

۹- نام درست ترکیب موردنظر «۴- متیل - ۲- پنتن» است.

(پلا) (آهن) (سدیم)



اشتباهات:

(۱) شماره گروه متیل

(۲) شماره محل پیوند دوگانه

(۳) نام زنجیر اصلی

۱۰- الف) سیکلوهگزان - C_6H_{12}

(ب)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12} \times \frac{6 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 72 \text{ g C} \\ 1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12} \times \frac{12 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 12 \text{ g H} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{72 \text{ g}}{12 \text{ g}} = 6$$

۱۱- چون رنگ، ترکیب‌های ناقصی دارد که در آب (ترکیب قطبی) حل نمی‌شود، اما چون تینر (C_6H_{14}) خود یک ترکیب ناقصی است، می‌تواند رنگ را در خود حل کرده و از روی لباس پاک کند.

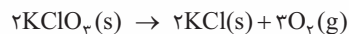
۱۲- در این واکنش ۱۲ گرم Al_2S_3 تولیدشده، مقدار عملی این ماده است. برای محاسبه بازده درصدی کافی است مقدار نظری را هم به کمک محاسبات به دست آوریم:

$$? \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3 = \frac{1 \text{ mol } \text{Al}_2\text{S}_3}{2 \text{ mol } \text{Al}(\text{NO}_3)_3} \times \frac{2 \text{ mol } \text{Al}(\text{NO}_3)_3}{1 \text{ mol } \text{Al}_2\text{S}_3} \times ? \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3$$

$$\times \frac{150/17 \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3}{1 \text{ mol } \text{Al}_2\text{S}_3} = 150/17 \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{12}{150/17} \times 100 = 79/91\%$$

۱۳- ابتدا معادله واکنش را به شکل زیر موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ g } \text{KClO}_3 = 35 \text{ L } \text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{O}_2}{22/4 \text{ L } \text{O}_2} \times \frac{2 \text{ mol } \text{KClO}_3}{3 \text{ mol } \text{O}_2}$$

$$\times \frac{122/55 \text{ g } \text{KClO}_3}{1 \text{ mol } \text{KClO}_3} = 127/65 \text{ g } \text{KClO}_3 \text{ (خالص)}$$

$$\times 100 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} = \text{درصد خلوص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{127/65 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100 = 42/55\%$$

۱۴- الف) گرمایی (ب) درجهٔ سلسیوس

۱۵- الف) نمودار (۱) مربوط به یک واکنش گرماده است؛ زیرا انرژی مواد فراورده در آن پایین‌تر از انرژی مواد واکنش‌دهنده می‌باشد.

ب) $5/6 \text{ kJ} +$ ، زیرا این نمودار مربوط به یک فرایند گرماگیر است و در فرایندهای گرماگیر، علامت «Q» مثبت می‌باشد.

۱۶- الف) درست

ب) نادرست - مطابق کتاب درسی، گوارش شیر با دمای 60°C واکنشی گرماده است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 300 \times 4/18 \times 40 = 50160 \text{ J} \quad (\text{الف})$$

$$? \text{ kJ} = 50160 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 50/160 \text{ kJ}$$

$$\text{جرم جسم} \times \text{گرمای ویژه} = \text{ظرفیت گرمایی} \quad (\text{ب})$$

$$(g) \quad (J.g^{-1}.^\circ C^{-1}) \quad (J/^\circ C)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{ظرفیت گرمایی } 100 \text{ g آب} = 4/18 (J.g^{-1}.^\circ C^{-1}) \times 100 \text{ g} = 418 (J/^\circ C) \\ \text{ظرفیت گرمایی } 250 \text{ g روغن زیتون} = 1/97 (J.g^{-1}.^\circ C^{-1}) \times 250 \text{ g} \\ = 492/5 (J/^\circ C) \end{cases}$$

$$418 < 492/5 \Rightarrow \text{ظرفیت گرمایی } 100 \text{ g آب} < \text{ظرفیت گرمایی } 250 \text{ g روغن زیتون}$$

۱۸- در واکنش اول چون حالت فیزیکی H_2O ، گاز است، مقداری از گرمای واکنش صرف تبدیل $H_2O(l)$ به $H_2O(g)$ گردیده و گرمای کم‌تری وارد محیط شده است، در حالی که در واکنش دوم چون حالت فیزیکی H_2O ، مایع است، همهٔ گرمای حاصل از واکنش وارد محیط می‌شود؛ پس در واکنش دوم گرمای بیشتری نسبت به واکنش اول آزاد می‌شود.



آزمون شماره ۹ (نوبت دوم)

ب) لیکوپن
ت) پلی اتن سنگین

۱- الف) اسیدی
پ) پتو



۲- الف) درست

ب) نادرست - بنزوفیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، نوعی نگه‌دارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کم می‌کند. پ) نادرست - انحلال پذیری بوتانول در آب کم‌تر از انحلال‌پذیری متانول در آب است.

با افزایش طول زنجیر کربنی در الکل‌ها، میزان قطبیت مولکول کم‌تر شده و انحلال‌پذیری نیز کاهش می‌یابد. چون بوتانول تعداد کربن بیشتری در زنجیر کربنی خود دارد، پس انحلال‌پذیری آن کم‌تر است.

۳- الف) چون اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد.

ب) به دلیل این‌که جنس و ماهیت آن‌ها متفاوت است.

۴- الف) آلکان A - سرعت حرکت گلوله در آن کم‌تر بوده و گلوله سخت‌تر در آن حرکت کرده است.

ب) آلکان A

پ) مقایسه نقطه جوش: آلکان B > آلکان A

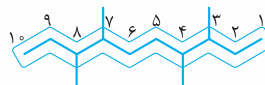
از آن جایی که گرانروی آلکان A بیشتر بوده، پس شمار اتم‌های کربن در آلکان A بیشتر است.

۵- الف) $C_{14}H_{28}O_4$

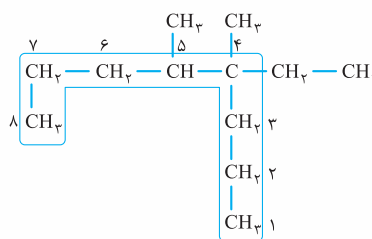
ب) گروه عاملی کربونیل (کتونی)

پ) بله - زیرا دارای حلقه بنزنی است.

۶- الف) ۳، ۴، ۷، ۸ - تترامتیل دکان



ب) ۴- اتیل - ۵، ۴ - دی‌متیل اوکتان



در مورد الف)، از آن جایی که در شماره‌گذاری زنجیر اصلی، شماره کربن شاخه‌های فرعی از هر دو طرف با یکدیگر برابر می‌شوند و اولویت الفبایی شاخه‌ها نیز یکسان است، در انتخاب جهت شماره‌گذاری اختیار با ما بوده و می‌توانیم مطابق سلیقه خود عمل کنیم.

۷- نخست جرم مولی اتانول (C_2H_6O) و دی‌اتیل اتر ($C_4H_{10}O$) را حساب می‌کنیم:

$$(C_2H_6O) \text{ جرم مولی اتانول} = (12 \times 2) + (1 \times 6) + 16 = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$(C_4H_{10}O) \text{ جرم مولی دی‌اتیل اتر} = (12 \times 4) + (1 \times 10) + 16 = 74 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g } C_4H_{10}O &= 9/2 \text{ g } C_2H_6O \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O}{46 \text{ g } C_2H_6O} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}O}{74 \text{ g } C_4H_{10}O} \\ &\times \frac{74 \text{ g } C_4H_{10}O}{1 \text{ mol } C_4H_{10}O} = 7/4 \text{ g } C_4H_{10}O \end{aligned}$$

$$\text{مقدار عملی } C_4H_{10}O = \frac{80}{100} = \frac{C_4H_{10}O}{7/4 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \text{مقدار نظری} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow C_4H_{10}O \text{ مقدار عملی} = 5/9 \text{ g}$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{79/85 \text{ g } Fe_2O_3} \times 100 \Rightarrow \text{جرم } Fe_2O_3 = 47/91 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ mol HCl} &= 47/91 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{159/7 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \\ &= 1/8 \text{ mol HCl} \end{aligned}$$

$$202 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 202000 \text{ J} \quad \text{الف) -9}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 202000 \text{ J} = m \times 4/184 (\text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times 40^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow m = \frac{202000 \text{ J}}{4/184 (\text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}) \times 40^\circ \text{C}} = 1206/97 \text{ g } H_2O$$

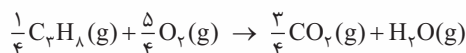
$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{16/04 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{202 \text{ kJ}}{4/01 \text{ g } CH_4} = 808 \text{ kJ} \quad \text{ب)}$$

(گرمای حاصل از سوختن یک مول متان)

$$-10 \quad \text{میانگین آنتالپی پیوند} = \frac{235 + 423 + 444 + 519}{4} = \frac{1721}{4}$$

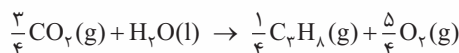
$$= 430/25 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱- واکنش (۱) را بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:



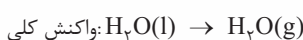
$$\Delta H_1 = \frac{1}{4} \times -2056 \text{ kJ} = -514 \text{ kJ}$$

واکنش (۲) را وارونه کرده و بر عدد ۴ تقسیم می‌کنیم؛ داریم:



$$\Delta H_2 = -\frac{1}{4} \times -2220 \text{ kJ} = 555 \text{ kJ}$$

نهایتاً هر دو واکنش را به صورت زیر می‌نویسیم:



$$\Delta H \text{ واکنش کلی} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -514 \text{ kJ} + 555 \text{ kJ} = 41 \text{ kJ}$$

$$-12 \quad HNO_3 \text{ جرم مولی} = (1 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 63 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ min} = 10 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{6} \text{ min}$$

$$? \text{ mol HNO}_3 = 5/04 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0/08 \text{ mol HNO}_3$$

(مقدار مول HNO_3 مصرف‌شده)

با توجه به این‌که HNO_3 واکنش‌دهنده می‌باشد و مقدار آن پیوسته در حال کاهش است، هرگاه بخواهیم از این طریق Δn_{HNO_3} را به دست آوریم، مقدار آن را برابر $0/08 \text{ mol}$ در نظر می‌گیریم.

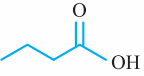
$$\bar{R}_{HNO_3} = -\frac{\Delta n_{HNO_3}}{\Delta t} = \frac{-(-0/08) \text{ mol}}{\frac{1}{6} \text{ min}} = 0/48 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{HNO_3}}{8} = \frac{\bar{R}_{Cu(NO_3)_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = \frac{3}{8} \bar{R}_{HNO_3}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = \frac{3}{8} \times 0/48 \text{ mol.min}^{-1} = 0/18 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۳- الف) پلی‌آمیدها

ب) اسید سازنده به دی‌اسیدها و آمین سازنده به دی‌آمین‌ها تعلق دارد.

۱۴- الف) ساختار اسید: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ یا 

ساختار الکل: CH_3OH

ب) وان دروالسی

پ) اسید هم کربن با این استر، نقطه جوش بالاتری دارد؛ چون اسیدها به دلیل داشتن H متصل به O، می توانند نیروی بین مولکولی هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۵- الف) مورد (۲) - در مولکول شماره (۲) طول زنجیر هیدروکربنی کوتاه تر بوده و تعداد گروه های عاملی نیز بیشتر است؛ بنابراین میزان قطبیت مولکول شماره (۲) بیشتر بوده و شرایط بهتری برای انحلال در آب دارد.

۱۶- الف) ماده B - زیرا شیب نمودار تغییر دمای آن کم تر است (یا با جذب مقدار گرمای معین، افزایش دمای آن کم تر است).

$$c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10^\circ \text{C}} = 0.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \quad (\text{ب})$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{2 \text{ J}}{1 \text{ g} \times 10^\circ \text{C}} = 0.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$$

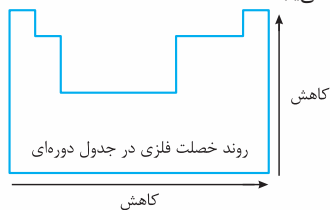
درس نامه توپ برای شب امتحان

مقایسه ویژگی‌های فلزها و نافلزها

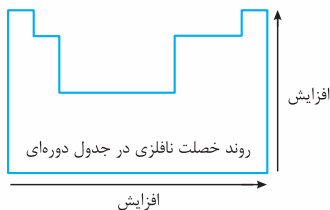
از آنجایی که فلزهای جدول دوره‌ای دارای ویژگی‌های مشابه بوده و نافلزها نیز رفتار شبیه به هم دارند، به نمایندگی از کل فلزها و نافلزهای جدول دوره‌ای، ویژگی عنصرهای تناوب چهارم را مقایسه می‌کنیم:

ویژگی‌های فلزها (مانند Al, Na و Mg)	ویژگی‌های نافلزها (مانند P و S, Cl)
رسانایی الکتریکی بالایی دارند.	جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.	در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون دریافت می‌کنند و یا به اشتراک می‌گذارند.
در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند، ولی خرد نمی‌شوند.	در اثر ضربه خرد می‌شوند.
سطح درخشان و براقی دارند.	سطح آن‌ها درخشان نبوده و کمی کدر است.

در جدول دوره‌ای، خاصیت فلزی (تمایل به از دست دادن الکترون) از چپ به راست و از پایین به بالا کاهش می‌یابد.



در جدول دوره‌ای، خاصیت نافلزی (تمایل به جذب الکترون) از چپ به راست و از پایین به بالا افزایش می‌یابد.



نکته: در جدول دوره‌ای، Cs (سزیم) دارای بیشترین خصلت فلزی و F (فلوئور) دارای بیشترین خصلت نافلزی است.

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای فلز هستند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار گرفته‌اند.

به جز H که تنها نافلز واقع شده در سمت چپ جدول دوره‌ای است، بقیه نافلزها در سمت راست و بالای جدول واقع شده‌اند. شبه‌فلزها نیز مانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

خواص عنصرها در یک دوره از جدول به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود؛ مثلاً اغلب دوره‌های جدول از چپ با فلز شروع شده و پس از عبور از شبه‌فلز، به نافلز ختم می‌شوند (قانون دوره‌ای عنصرها).

خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها و رفتار شیمیایی آن‌ها بیشتر به نافلزها شبیه است.

رفتار عنصرها و شعاع اتم

رفتار فیزیکی فلزها ← داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری، شکل‌پذیری (ورقه‌ای و مفتول شدن) و ...

فصل ۱ قدرهدایای زمینی را بدانیم

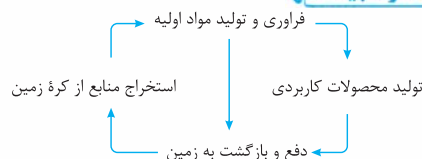


انسان‌های نخستین برای رفع نیازهای خود فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست استفاده می‌کردند، ولی با گذشت زمان فهمیدند که با گرمادادن و افزودن مواد به یکدیگر، می‌توانند خواص آن‌ها را تغییر داده و گاهی بهتر کنند (سفال تولید شد و برخی فلزات استخراج شدند).

رشد و گسترش تمدن بشری، در گرو کشف و شناخت مواد جدید قرار دارد؛ مثلاً رشد صنعت خودرو در گرو شناخت و دسترسی به فولاد و رشد صنعت الکترونیک در گرو شناخت بهتر نیمه‌رساناها است.

در حقیقت همه مواد طبیعی و مصنوعی از زمین استخراج می‌شوند. در سال‌های اخیر بیشترین میزان استخراج از منابع زمینی مربوط به مواد معدنی است. در این بین سوخت‌های فسیلی و فلزها به ترتیب جایگاه دوم و سوم را دارند.

چرخه مواد در طبیعت



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، به تقریب همه مواد استخراج‌شده از کره زمین، دوباره به آن برمی‌گردند.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

تعریف علم شیمی: مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای فیزیکی و شیمیایی آن‌ها.

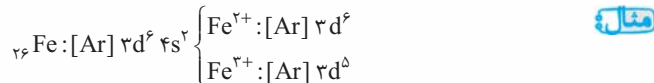
در جدول دوره‌ای، عنصرها براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند و عنصرهایی که تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم آن‌ها برابر است، در یک گروه قرار دارند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است و موقعیت هر عنصر بیانگر خواص و رفتار کلی آن عنصر است.

عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها به سه دسته کلی **فلز**، **نافلز** و **شبه‌فلز** تقسیم می‌کنیم.

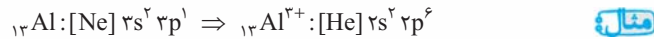
ویژگی‌های عنصرهای گروه ۱۴

C (کربن)	نافلز است / سطح تیره دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / با ضربه خرد می‌شود.
Si (سیلیسیم)	شبه‌فلز است / رسانایی الکتریکی کمی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / با ضربه خرد می‌شود.
Ge (ژرمانیم)	شبه‌فلز است / رسانایی الکتریکی کمی دارد / رسانایی گرمایی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / در اثر ضربه خرد می‌شود.
Sn (قلع)	فلز است / رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد / در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد، ولی خرد نمی‌شود.
Pb (سرب)	فلز است / رسانای خوب گرما و الکتریسیته می‌باشد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد / جامدی شکل‌پذیر است (در اثر ضربه خرد نمی‌شود).

فلزهای دسته d نیز مانند سایر فلزها به هنگام تشکیل کاتیون، الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه خود را از دست می‌دهند.



همان‌طور که در مثال قبل مشاهده می‌کنید، اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون، به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند، در حالی که کاتیون حاصل از اغلب فلزهای اصلی، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.



نکته: اسکاندیم (${}_{21}\text{Sc}$) که در تلوزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد، جزء اندک فلزهای واسطه است که کاتیون آن به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.



ویژگی‌های فلز طلا

۱) فوق‌العاده چکش‌خوار و نرم است ← چند گرم طلا به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل می‌شود.

۲) رسانایی الکتریکی بالایی دارد و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

۳) فلز طلا واکنش‌پذیری خیلی کمی دارد و با گازهای موجود در هواکره و همچنین مواد موجود در بدن واکنش نمی‌دهد.

۴) بازتابش گسترده‌ای از تابش‌های خورشید انجام می‌دهد و جلای زیادی دارد.

۵) مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است و استخراج آن پسماند زیادی تولید می‌کند.

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هر چند وجود برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... و نمونه‌هایی از برخی فلزها مانند نقره، مس و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت گزارش شده است.

در بین فلزها، آهن بیشترین مصرف سالانه را دارد و در طبیعت معمولاً به شکل اکسید یافت می‌شود. طلا نیز تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

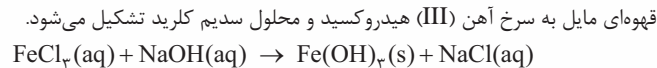
یافتن روش‌های مناسب و گوناگون برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت، یکی از حوزه‌های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی است.

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

کاتیون‌های حل‌شده در محلول آبی و رسوب‌های تشکیل‌شده گاهی رنگ‌هایی ایجاد می‌کنند که نقش تأثیرگذاری در شناسایی آن‌ها دارد.

برای شناسایی کاتیون حل‌شده در یک محلول، نمکی را حل می‌کنیم که آنیون آن نمک با کاتیون موردنظر که از قبل درون محلول وجود دارد، رسوبی با رنگ و مشخصات معین تشکیل دهد.

مثال: اگر به محلول آهن (III) کلرید، نمک سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، رسوب



یون Fe^{3+} در رسوب زنگ آهن به فرمول Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) نیز مشاهده می‌شود.

رسوب آهن (II) هیدروکسید نیز هنگام تشکیل در واکنش‌ها، به رنگ سبز لجنی تشکیل می‌شود.

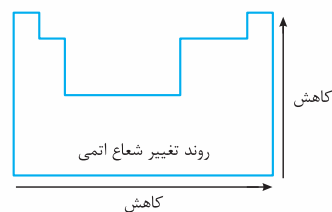
کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟

هر چه قدر تمایل فلز به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون بیشتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر بوده و واکنش‌های سریع‌تر و شدیدتری را انجام می‌دهد، پس نگاه‌داری آن دشوارتر خواهد بود.

رفتار	واکنش‌پذیری	
	کم	زیاد
نام فلز	سدیم و پتاسیم	آهن و روی
	ناچیز	مس، نقره و طلا

به طور کلی در واکنش‌های طبیعی، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

در یک گروه از بالا به پایین به دلیل افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی بیشتر می‌شود. در یک دوره نیز از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند، ولی به دلیل افزایش تعداد پروتون‌های هسته، شعاع اتمی کم می‌شود.



در بین فلزها، هر چه خاصیت فلزی بیشتر باشد، تمایل به از دست دادن الکترون نیز بیشتر بوده و فعالیت شیمیایی فلز بیشتر است.

در بین نافلزها، هر چه خاصیت نافلزی بیشتر باشد، تمایل به جذب الکترون نیز بیشتر بوده و فعالیت شیمیایی بیشتر است.

افزایش شعاع اتمی فلز ← افزایش تمایل به از دست دادن الکترون ← فعالیت شیمیایی و خاصیت فلزی بیشتر ← انجام واکنش سریع‌تر و شدیدتر

مثال: $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$ → افزایش شعاع اتمی

کاهش شعاع اتمی نافلز ← افزایش تمایل به جذب الکترون ← فعالیت شیمیایی و خاصیت نافلزی بیشتر ← انجام واکنش سریع‌تر و شدیدتر

مثال: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ← کاهش شعاع اتمی

تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، از نشانه‌های تغییر شیمیایی هستند. هر چه قدر شدت و آهنگ وقوع آن‌ها بیشتر باشد، واکنش سریع‌تر و شدیدتر رخ می‌دهد؛ پس واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی (واکنش‌پذیری) بیشتری دارد.

هر چند تمام فلزها، چه اصلی و چه واسطه به طور کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما هر فلز رفتار ویژه خود را دارد.

سدیم نرم است، با چاقو بریده می‌شود و سطح براق آن به سرعت در هوا تیره می‌شود، اما آهن فلزی محکم است و در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش می‌دهد. طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند؛ به همین دلیل در زیورآلات و برخی گنبدها و گلدسته‌ها استفاده می‌شود.

یون هالید: همان‌طور که نافلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند، هالوژن‌ها نیز با جذب یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند.

دنیای رنگی با عنصرهای دسته d

حتماً به یاد دارید برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده (به کمک گاز نجیب)، از این روش استفاده می‌کنیم:

در شیمی دهم آموختید که در روند پرشدن زیرلایه‌ها، ابتدا ۴s الکترون گرفته و بعد از پرشدن آن، زیرلایه 3d با الکترون پر می‌شود.

به عنصرهایی که زیرلایه d آن‌ها در حال پرشدن است (آخرین الکترون وارد زیرلایه d می‌شود)، فلزهای دسته d می‌گویند. نخستین سری این عنصرها (فلزها) در دوره چهارم جدول جای دارد.

دسته d									
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^5 4s^1$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	$3d^9 4s^1$	$3d^{10} 4s^2$

فلزهای دسته d ← فلزهای واسطه

فلزهای دسته s و p ← فلزهای اصلی

فلزهای واسطه در طبیعت اغلب به شکل ترکیب‌های یونی (اکسیدها، کربنات‌ها و ...) یافت می‌شوند و اغلب کاتیون‌های رنگی دارند. وجود رنگ‌های زیبا در سنگ‌های گرانبه‌های طبیعی، به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

بازده درصدی

کمیت دیگری که برای محاسبه مقدار واقعی فرآورده تولیدشده مورد نیاز است، بازده درصدی می‌باشد. در واکنش‌های شیمیایی گاهی واکنش به صورت کامل انجام نمی‌شود. گاهی هم وجود واکنش‌های ناخواسته دیگر باعث می‌شود تا بازده درصدی کم‌تر از ۱۰۰ شود. به مقدار فرآورده مورد انتظار در واکنش، مقدار نظری و به مقدار فرآورده‌ای که در عمل به دست می‌آید، مقدار عملی می‌گویند.

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

مثال ۱: اگر ۲۵/۲۵ گرم KNO_3 مطابق واکنش زیر، به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، چند گرم گاز تولید می‌شود؟ ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



نسخه

$$? \text{ g O}_2 = 25 / 25 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 4 \text{ g O}_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{4 \text{ g O}_2} = 50 \Rightarrow 100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 2 \text{ g O}_2$$

نکته

به واکنش $2\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{l})$ واکنش ترمیت می‌گویند. محصول واکنش، آهن مذاب است که در جوشکاری خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود. در این واکنش Al جایگزین Fe در Fe_2O_3 شده است؛ پس Al فلز فعال‌تری از Fe است.

مثال ۲: در واکنش ترمیت با بازده درصدی ۸۰، برای تولید ۱۱۲ g آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۷۵٪ لازم است؟

نسخه

$$100 \times \frac{112 \text{ g Fe}}{\text{مقدار نظری}} = 80 \Rightarrow 100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 140 \text{ g Fe}$$

$$? \text{ g Al} = 140 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}}$$

$$= 67.5 \text{ g Al (مقدار خالص)}$$

$$100 \times \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} = \text{درصد خلوص Al}$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{67.5 \text{ g Al}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمونه ناخالص} = 90 \text{ g Al}$$

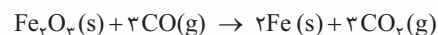
✓ به اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، سوخت سبز نیز می‌گویند. یکی از روش‌های تهیه آن استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.



✓ فلز آهن طبق واکنش زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:



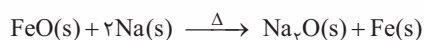
✓ آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. واکنش آن با گاز CO مطابق واکنش زیر است:



• طی یک روش برای بیرون کشیدن فلز از لایه‌لای خاک، گیاهان جاذب آن فلز را در آن خاک کشت می‌کنند و به کمک سوزاندن، از خاکستر آن گیاه فلز مربوطه را جداسازی می‌کنند.

استخراج فلزهای روی و نیکل با استفاده از این روش، مقرون به صرفه نیست.

مثال ۳: واکنش پذیری فرآورده‌ها کم‌تر از واکنش دهنده‌هاست.

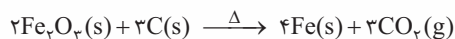


واکنش پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست و واکنش نمی‌دهند.



هر چه فلز فعال‌تر (واکنش‌پذیرتر) باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر است؛ پس کم‌تر به حالت آزاد یافت می‌شود و استخراج آن نیز دشوارتر می‌باشد.

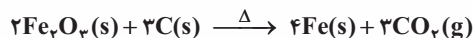
• برای استخراج آهن از سنگ معدن آن (Fe_2O_3)، می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. با توجه به این که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، برای استخراج آهن طبق معادله زیر، از کربن استفاده می‌شود:



براساس روابط مولی که در شیمی دهم آموختید، می‌توان به دست آورد که در معادله قبل به ازای مصرف مقدار معینی Fe_2O_3 ، انتظار تولید چه مقدار Fe را داریم.

مثال ۴: در فرایند استخراج آهن از سنگ معدن آن، از واکنش 0.5 تن Fe_2O_3 با مقدار کافی C، انتظار می‌رود چند تن Fe تولید شود؟

$$(\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



نسخه

$$? \text{ ton Fe} = 0.5 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 0.35 \text{ ton Fe}$$

دنیای واقعی واکنش‌ها

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق انتظار پیش نمی‌روند؛ زیرا ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند. همچنین در واقعیت، بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کم‌تر است؛ بنابراین مقدار واقعی فرآورده تولیدشده از مقدار مورد انتظار کم‌تر است.

درصد خلوص

یکی از کمیت‌هایی که برای محاسبه مقدار واقعی فرآورده تولیدشده، به آن توجه می‌کنیم، درصد خلوص است. گاهی ممکن است قسمتی از جرم واکنش دهنده‌ها را ناخالصی تشکیل دهد و بقیه جرم آن، ماده خالص موردنظر باشد.

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

مثال ۵: از واکنش $43/5$ گرم MnO_2 با درصد خلوص ۸۰، با HCl کافی مطابق

واکنش زیر، چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

$$(\text{Mn} = 55, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



نسخه

$$100 \times \frac{\text{جرم ماده خالص}}{43.5 \text{ g}} = 80 \Rightarrow 100 \times \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} = \text{درصد خلوص}$$

$$\Rightarrow \text{جرم ماده خالص} = 34.8 \text{ g MnO}_2$$

$$? \text{ L Cl}_2 = 34.8 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{22.4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2}$$

$$= 8.96 \text{ L Cl}_2$$