

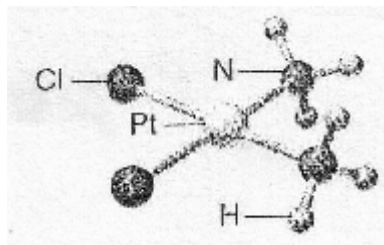
۱ - بزرگترین و شور ترین دریاچه دائمی ایران و یکی از دریاچه های فوق اشباع از نمک در دنیا دریاچه ارومیه است . طول این دریاچه ۱۴۰-۱۲۰ کیلومتر و عرض آن در پهن ترین قسمت ۵۸ کیلومتر می باشد . در سالهای اخیر ، تغییرات نمک (به فرض اینکه فقط NaCl باشد) در این دریاچه به ۳۶۰ گرم در لیتر رسیده است . حساب کنید در ۱ متر مکعب از آب دریاچه چند گرم نمک وجود دارد ؟ (مقصود ضیایی /لیلا بحرانی /دبیران شیمی ناحیه یک ارومیه /استان آذربایجان غربی)

۲ - از سال ۱۳۷۴ به بعد به علت ایجاد سدهای متعدد ، ورود آب به دریاچه ارومیه کاهش یافته و در نتیجه دریاچه ارومیه شروع به خشک شدن کرده است و به تبع آن غلظت نمک افزایش یافته و به حدود ۳۶۰ g/L رسیده است . اگر بدانید که حجم آب این دریاچه در حال حاضر ۳/۵ میلیارد متر مکعب است ، در صورتی که بخواهیم غلظت نمک را در این دریاچه به حالت قبلی خود یعنی ۱۵۰g/L برسانیم چقدر آب شیرین باید وارد دریاچه ارومیه کنیم تا از مرگ حتمی نجات بخشیم ؟ (مقصود ضیایی /لیلا بحرانی /دبیران شیمی ناحیه یک ارومیه /استان آذربایجان غربی)

۳ - تنها موجود زنده ای که می تواند در آب شور دریاچه و غلظت ۱۵۰g/L زندگی کند آرتمیا است که در صنعت کاربرد زیادی دارد . با غلیظ شدن آب دریاچه ، شرایط زندگی برای این موجود کوچک سخت شده طوری که فعلا در ۱ لیتر آب دریاچه ارومیه ۰/۵ تا ۱ عدد آرتمیا وجود دارد . برای نجات این موجود زنده مفید باید حدود ۵ میلیارد متر مکعب آب شیرین وارد دریاچه ارومیه شود . حساب کنید غلظت فعلی آب دریاچه را ؟ (در صورتی که بدانید حدود ۳/۵ میلیارد متر مکعب آب دریاچه باقی مانده است و نوع نمک را فقط NaCl در نظر بگیرید .) (مقصود ضیایی /لیلا بحرانی /دبیران شیمی ناحیه یک ارومیه /استان آذربایجان غربی)

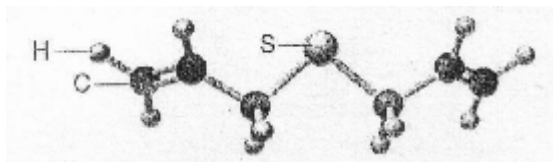
۴ - آذربایجان غربی جز پنج استان اول در عرصه معدن است . از ۳۰۰ تن طلای ذخیره شده در کشور ۱۲۰ تن آن در این استان شناسایی شده است . معدن باریکای سردشت که در مرحله اکتشاف و مطالعه است بیش از ۷۶۴ هزار تن ذخیره کانسنگ نقره دارد که عیار آن ۱۰۱ گرم در هر تن بوده است . محاسبه کنید چند کیلو گرم نقره خالص از این معدن می توان تهیه کرد ؟ (مقصود ضیایی /لیلا بحرانی /دبیران شیمی ناحیه یک ارومیه /استان آذربایجان غربی)

۵ - معدن طلای زره شوران تکاب ۷ میلیون کانسنگ طلا در خود دارد . اگر بدانید که حدود ۴۰/۶۷ تن طلا از این معدن بدست خواهد آمد ، در صد خلوص این کانسنگ طلا را پیدا کنید .



۶ - سیس پلاتین یک داروی قدرتمند است که برای درمان برخی از سرطان ها به کار می رود . محاسبه کنید (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)

(آ) تعداد مول ها در ۱۴۶/۵ گرم سیس پلاتین
(ب) تعداد اتم های هیدروژن در ۱/۲۵ مول سیس پلاتین



۷- بوی سیر از ویژگی های آلایل سولفید می باشد .
محاسبه کنید: (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)
آ) 0.82 مول آلایل سولفید چند گرم است ؟
ب) تعداد اتم های کربن در 30 گرم آلایل سولفید .

۸- پروپان در بسیاری موارد به صورت مایع به عنوان سوخت در اجاق های کباب پزی و فرهای مسافرتی مصرف می شود .. برای $38/0$ گرم پروپان محاسبه کنید : (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)



آ) تعداد مول ترکیب
ب) مقدار گرم کربن

۹- یکی از روش های سودمند بازگردانی ضایعات الومینیم تغییر دادن مقداری از آن به آلوم معمولی است)
پتاسیم آلومینیم سولفات $12H_2O$ ، $KAl(SO_4)_2$ این ماده یک تثبیت کننده ی مهم رنگ و نگهدارنده مواد غذایی است. (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)
آ) چند مول یون پتاسیم در 288 گرم آلوم وجود دارد ؟
ب) درصد جرمی گوگرد در آلوم چقدر است ؟

۱۰- کورتیزول ($M=362/47 \text{ g/mol}$) یکی از هورمون های استروئیدی اصلی در بدن است که عامل مهمی در ساخت پروتئین می باشد و اثر اصلی آن روی کاهش التهاب است، استفاده آن در معالجه ی التهاب مفاصل /آرتروز /رماتیسمی می باشد. در کورتیزول ، $8/34\% \text{ H}$, $69/6\% \text{ C}$ و $22/1\% \text{ O}$ است . فرمول مولکولی ماده چیست ؟ (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)

۱۱- در هواکره ی تیتان که بزرگ ترین قمر زحل می باشد و در گازهای سحابی های بین ستاره ای سیانوژن $(CN)_2$ مشاهده شده است. روی زمین این ماده به عنوان یک گاز جوشکاری و ماده ضدعفونی کننده به کار می رود. در واکنش آن با گاز فلوئور ، گاز های کربن تترا فلوئورید و نیتروژن تترا فلوئورید تشکیل می شود . وقتی که $80/0$ گرم از هر واکنشگر مخلوط شده باشند چه جرمی از کربن تترا فلوئورید تولید می شود ؟ (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)

۱۲- مطالعه ترکیبات گوگرد- نیتروژن یکی از قلمرو های فعال در پژوهش های شیمیایی است ، کشف این ترکیبات در ابتدای سال 1980 بصورت مواد رسانای الکتریسیته شبیه فلز صورت گفت . اولین ترکیب گوگرد- نیتروژن در سال 1835 تهیه شد و امروزه به عنوان واکنش گر برای تهیه بسیاری از ترکیبات دیگر به کار می رود. طیف سنجی جرمی ترکیب نشان می دهد که جرم مولی آن $184/27 \text{ g/mol}$ ، است و تجزیه آن نشان می دهد به ازای هر $1/000$ گرم N ، $2/288$ گرم گوگرد وجود دارد . فرمول مولکولی این ماده چیست؟ (حسین زمانی سیفی کار /استان قم)

۱۳- گچ پاریس $[(CaSO_4)_2 \cdot H_2O]$ اغلب در ساخت قالب پزشکی به کار می رود.

الف) چند مول یون کلسیم در $58/5$ Kg گچ پاریس وجود دارد؟

ب) درصد جرمی اکسیژن در گچ پاریس چقدر است؟

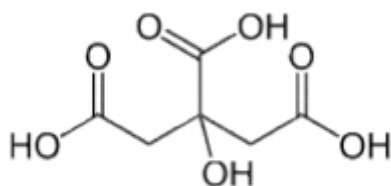
ت) منبع صنعتی ترکیبات سنگ آهک (کلسیم کربنات) است. از $50/0$ تون سنگ آهک چند تون گچ پاریس می تواند ساخته شود ($1\text{tone} = 1000\text{ kg}$)؟ (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۱۴- نارسئین یک مخدر در تریاک است. این ماده از محلول آبی به صورت یک هیدرات که حاوی $10/8$ ٪ جرمی آب می باشد متبلور می شود. اگر جرم مولی نارسئین هیدرات $499/52\text{ g/mol}$ باشد، تعیین کنید x را در $\text{narceine} \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۱۵- سروتونین ($M=176\text{ g/mol}$) ترکیبی است که پیام های عصبی را به مغز و ماهیچه هدایت می کند. این ماده حاوی $68/2$ ٪ کربن، $6/86$ ٪ هیدروژن، $15/9$ ٪ نیتروژن، $9/08$ ٪ اکسیژن است. فرمول مولکولی این ماده چیست؟ (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۱۶- ایزوبوتیلن یک هیدروکربن است که در تولید لاستیک مصنوعی استفاده می شود. وقتی $0/847$ گرم ایزوبوتیلن می سوزد جرم CO_2 تولید شده $2/657$ گرم بوده و H_2O تولید شده $1/089$ گرم می باشد. فرمول تجربی ایزوبوتیلن چیست؟ (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۱۷- سیتریک اسید ماده ای است که در میوه های مرکبات یافت می شود و نقش سوخت و ساز اصلی را تقریباً در تمام سلول های موجود زنده دارد: (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)



آ) جرم مولی و فرمول سیتریک اسید چیست؟

ب) چند مول سیتریک اسید در $1/50$ لیتر از آب لیمو وجود دارد

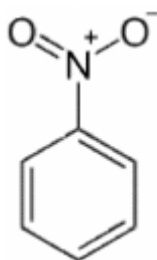
($d=1.09\text{ g/mL}$) که درصد جرمی سیتریک اسید در آن $6/82$ ٪ است.

۱۸- زمین شناسان تخمین می زنند موقعی که سنگ های ذوب شده به آرامی جامد شوند، بلور تشکیل از آنها دارای کمترین انرژی شبکه (منفی ترین) و پایین ترین جرم می باشد. یک دلیل برای آن بیاورید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۱۹- در بین بیش از 30 نوع مولکولی که با ستاره دنباله دار Hale-Bopp مرتبط هستند C_2H_2 و CH_2O و HCN و CH_3CN نیز وجود دارند. مقدار زیادی از مولکولهای مشابه هم احتمالاً همزمان با وجود آمدن آخرین اتمسفر زمین بوجود آمده اند. شکل مولکول را رسم کرده و بارهای فرضی هر یک را مشخص کنید و انحراف از زوایای پیوندی این مولکول ها را پیش بینی نمایید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

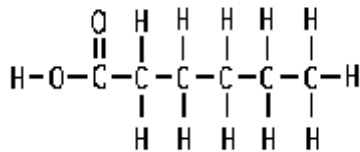
۲۰- بور تری فلورید یک واکنش دهنده مهم در سنتزهای شیمی آلی می باشد اما در دمای اتاق واکنش پذیری زیادی دارد بنابراین نگهداری آن سخت است. بور پذیرنده یک جفت الکترون می باشد تا به آرایش هشت تایی برسد و به شکل مایعی که قابلیت نگهداری آسانی دارد در آید (مایع متشکل است از BF_3 و دی اتیل اتر) ساختارهای لوئیس را برای BF_3 و دی اتیل اتر و محصول آن رسم کنید و نشان دهید که چگونه شکل های مولکولی در اطراف B و O در طی واکنش تغییر می یابد. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۲۱- نیترو بنزن (هیبرید رزونانس نشان داده شده) اصولاً برای ساخت آمفیلین که یکی از مهمترین ترکیبات در تولید صنعتی رنگدانه سنتزی و رزینها و روغن جلا و ادکلن هاست کاربرد دارد. مهمترین اشکال رزونانس همراهی که در هیبرید رزونانس شرکت می کند را رسم کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)



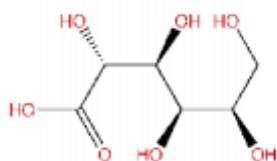
۲۲- کلرال ($\text{Cl}_3\text{C} - \text{CH} = \text{O}$) منظره های بیهوشی بدننامی است که در داستان های جنایی و فیلم ها استفاده می شود، با آب واکنش داده و داروی مسکن و خواب آور کلرات هیدرات را ایجاد می کند $\text{Cl}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH})_2$ ساختار لوئیس را برای این مواد رسم و تغییر در شکل مولکولی را توصیف کنید (چنانچه تغییری در هر یک از اتم های کربن در طی واکنش اتفاق می افتد). (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۲۳- گلوکونیک اسید از گلوکز مشتق شده است و در پاک کننده ها و کارخانه لبنیات و صنایع نوشابه سازی استفاده می شود. (تنها اسید اوروتیکی است که اغلب در حیوانات می توان مشاهده نمود. این ماده دارای نقش بیولوژیکی است) کاپروئیک اسید یک اسید چرب کوتاه زنجیر است



و در صنعت چاشنی یا اسانس به کار می رود. با اینکه هر دو اسید ۶ کربنه هستند (نگاه کنید به ساختارها) گلوکونیک اسید در آب حل می شود و تقریباً در هگزان حل نمی شود در حالیکه کاپروئیک

اسید یک رفتار انحلالی مخالف آن را دارد. علت را توضیح دهید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)
(کاپروئیک اسید)



(گلوکونیک اسید)

۲۴- نقره نترات به لحاظ صنعتی برای تهیه هالید های نقره برای تهیه فیلم عکاسی و در علوم پزشکی قانونی برای دست یافتن به مدرک جرم بصورت مشابه بکار می رود. سدیم کلرید

موجود در یک اثر انگشت اگر به محلول نقره نیترات آغشته شود به صورت نقره کلرید رسوب می کند. این رسوب برای نشان دادن اثر انگشت شیوه پیشرفته ای است. اگر انرژی شبکه نقره نیترات 822 kJ/mol - و گرمای آبیوشی آن 799 kJ/mol - باشد گرمای انحلال این ماده را محاسبه کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

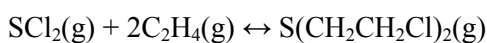
۲۵- پسابی که از یک کارخانه سیمان شامل $0/22$ گرم یون کلسیم و $0/066$ گرم یون Mg^{2+} در هر 100 لیتر محلول تولید شده است موجود می باشد. اگر دانسیته محلول $1/001 \text{ g/ml}$ در نظر گرفته شود. غلظت یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} را در واحد ppm محاسبه کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۲۶- یک ترکیب ضد یخ اتومبیل از مخلوط کردن حجم های مساوی اتیلن گلیکول و آب ساخته می شود. دانسیته ترکیب $1/07 \text{ g/ml}$ است. غلظت اتیلن رادر هر یک از موارد زیر پیدا کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

الف) درصد حجمی (ب) درصد جرمی (ج) مولاریته (د) مولالیته

۲۷- یک توده آرد روی پیشخوان آشپزخانه شما با کبریت آتش نمی گیرد ولی آرد بصورت پودر در آسیاب و یا سیلو می تواند منفجر شود. علت را شرح دهید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۲۸- یک سم شناس خواص گاز خردل $\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$ که عامل آبله و تاول در جنگ ها می باشد، را مورد مطالعه قرار می دهد و در دمای 20 درجه سانتیگراد مقدار $0/675$ مولار SCl_2 را با $0/973$ مولار C_2H_4 مخلوط می کند (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)



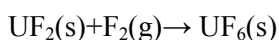
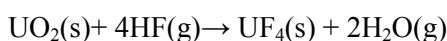
اگر در لحظه تعادل $0/325$ مولار گاز خردل $\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$ حاصل شده باشد. ثابت تعادل برای این واکنش چقدر است؟

۲۹- لاکتیک اسید یک بیومولکول مهم است. فیزیولوژیست ها تجمع لاکتیک اسید را در ماهیچه ها هنگام ورزش مطالعه می کنند و شیمیدان ها ی رشته تغذیه وجود آن را در شیر ترش شده، میوه ها و رب گوجه مورد مطالعه قرار داده اند و میکروبیولوژیست های صنعتی تشکیل آن را از کربوهیدرات ها و از گونه های مختلف باکتریها می دانند. یک بیوشیمیدان برای تهیه بافر لاکتات با مخلوط کردن 225 میلی لیتر لاکتیک اسید $0/85$

مولار با ۴۳۵ میلی لیتر سدیم لاکتات ۰/۶۸ مولار این محلول را تهیه کرده است. اگر ثابت لاکتیک اسید 10^{-4} باشد، pH بافر مورد نظر را حساب کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۳۰- چرا آب باران قبل از عصر صنعتی، اسیدی بود و مجسمه های مرمری را از بین نمیبرد ولی باران اسیدی امروزه سبب تخریب سنگ بناها و حتی خودروها می شود؟ (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)

۳۱- سوخت هسته ای با تبدیل U_3O_8 به $UO_2(NO_3)_2$ به واسطه افزایش HNO_3 غلیظ تهیه می شود سپس نیترات اورانیل به UO_3 و نهایتاً UO_2 تبدیل می شود (کیک زرد). در اینجا سوخت غنی سازی می شود (که سهم ^{235}U افزایش می یابد). تبدیل UO_2 به UF_6 (یک جامد ناپایدارتری) در ترکیب با انتشار گاز و جداسازی از ایزوتوپ ها انجام می شود. کمترین تبدیل شیمیایی در دو مرحله زیر اتفاق می افتد. با توجه به آن مقدار ΔG^0 را برای هر فرایند در دمای ۸۵ درجه سانتیگراد محاسبه کنید. (حسین زمانی سیفی کار / استان قم)



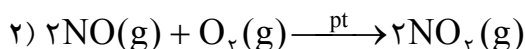
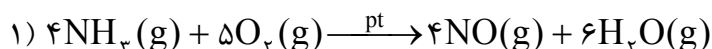
	ΔH_f^0 (kJ/mol)	S^0 (J/mol.k)	ΔG_f^0 (kJ/mol)
$UO_2(s)$	-1085	77	-1032
$UF_4(s)$	-1921	152	-1830
$UF_6(s)$	-2197	225	-2068

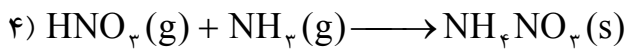
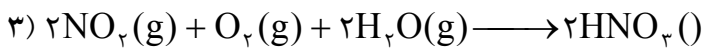
۳۲- هر یک از موارد زیر را با ذکر علت توضیح دهید.

آ- هنگام خرد کردن سبزی به علت وجود کلروفیل در آن، پوست دست سبز رنگ می شود که می توان با مقداری روغن آن را پاک کرد.

ب- بتالائین ها رنگ قرمز چغندر قند را تشکیل می دهند. هنگام پخت چغندر، رنگ آب قرمز می شود.
پ) نمک خوراکی یددار حاوی پتاسیم یدات است. توصیه می شود که این نمک در ظرف در بسته چوبی و پلاستیکی دور از نور نگهداری شود و در آخر پخت به غذا اضافه شود. (خدیجه عرب یوریان / ناحیه ۳ کرج / البرز)

۳۳- از NH_4NO_3 برای تقویت خاک و به عنوان کود شیمیایی در بخش کشاورزی استفاده می شود. با توجه به واکنش های مراحل تولید آن به سوالات پاسخ دهید. (خدیجه عرب یوریان / ناحیه ۳ کرج / البرز)





آ: نقش pt در واکنش ۲ را بنویسید.

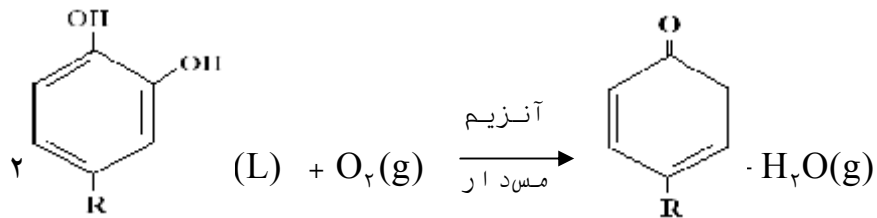
ب: اگر واکنش ۱ گرماده باشد، آیا می‌توان علامت ΔG را مشخص کرد؟ چرا؟

پ: نوع واکنش ۴ را مشخص کنید.

۳

۳۴- طبق واکنش زیر هنگام پوست کردن و یا خرد کردن مواد غذایی، رنگ آن قهوه‌ای می‌شود که به جز در تولید

چای و قهوه در بقیه موارد نامطلوب است. (خدیجه عرب پوریان / ناحیه ۳ کرج / البرز)



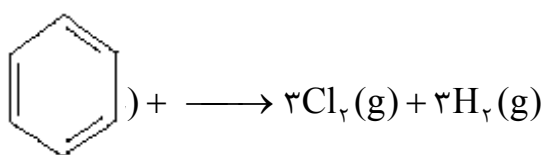
ارتو-دی هیدروکسی فنل

ارتو-کینون

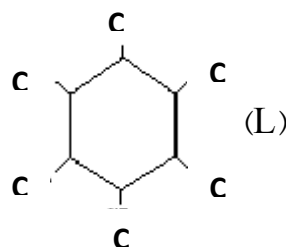
جرم مولی: $124/07 \text{ g.mol}^{-1}$

۵۰ گرم ارتو-دی هیدروکسی فنل چند مول ماده قهوه‌ای ارتو کینون را تولید می‌کند؟

۳۵- حشره کش کلردار لیندان طبق واکنش زیر تولید می‌شود.



بنزن



لیندان

بنزن $78/06 \text{ g.mol}^{-1}$: جرم مولی

لیندان $290/76 \text{ g.mol}^{-1}$

اگر در شرایط استاندارد ۵ لیتر گاز کلر با مقدار اضافی بنزن واکنش دهد، چند گرم حشره کش لیندان تولید

می‌شود؟ (خدیجه عرب پوریان / ناحیه ۳ کرج / البرز)

۳۶- سالانه صدها میلیون اوره $CO(NH_2)_2$ به عنوان کود شیمیایی طی واکنش زیر تولید می‌شود.



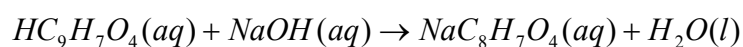
در کارخانه تهیه اوره NH_3 و CO_2 را به نسبت مولی ۳ به ۱ با یکدیگر واکنش می‌دهند. هرگاه ۴۷/۷ گرم اوره به ازای ۱ مول CO_2 تولید شود.

آ- مقدار واقعی و نظری محصول را بدست آورید.

ب- بازده درصدی این واکنش را بدست آورید.

ب- بازده درصدی این واکنش را بدست آورید.

۳۷- در هر قرص آسپرین مقداری استیل سالیسیلیک اسید $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ وجود دارد. مقدار این اسید را می‌توان به کمک محلول NaOH سنجید. (خدیجه عرب پوریان / ناحیه ۳ کرج / البرز)



جرم مولی اسید $180/09 \text{ g.mol}^{-1}$

اگر ۰/۵ گرم از این قرص را با ۲۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید $0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ واکنش دهد، درصد خلوص $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ در این قرص چند است؟