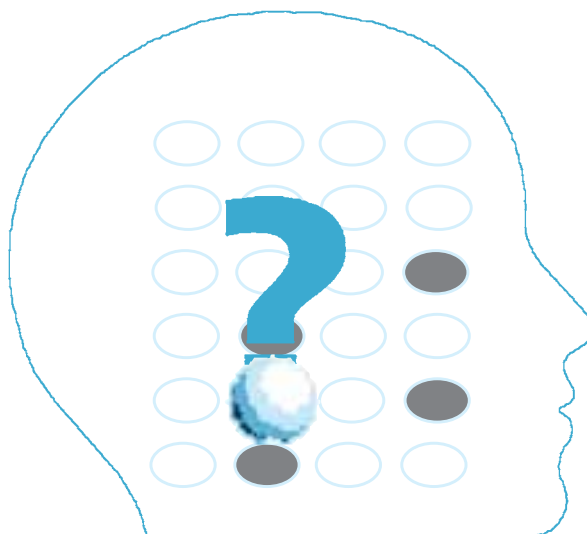




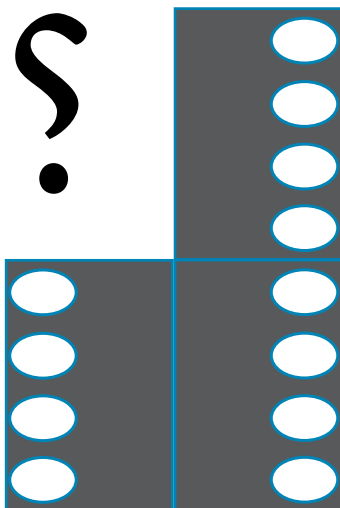
نمونه پرسش های شیمی

اورنگ باقی

کارشناس ارشد شیمی معدنی و معلم شیمی تالش

اشاره

در پی استقبال معلمان از طراحی نمونه پرسش ها، در دوره جدید انتشار مجله، در نظر است که پرداختن به این بخش در شکل تحلیلی تر، ادامه یابد. در این راستا، از پیشنهاد های شما برای ارائه بهتر و سودمندتر این بخش استقبال می شود.



شیمی ۱

آ) نام های فارسی لایه های هواکره را بنویسید؟

ب) چرا اجزای اصلی هواکره، اثر گلخانه ای ندارند؟

پ) واحد دابسون را توضیح دهید؟

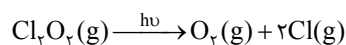
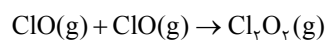
ت) چرا تخریب لایه اوزون بر فراز قطب جنوب زیاد است؟

آ) تروپوسفر (زیرین سپهر)، استراتوسفر (پوش سپهر)، مزوسفر (میان سپهر)، ترموسفر (گرما سپهر)

ب) برخی گازها، نور با طول موج کوتاه (مانند فرابنفش و مرئی) را از خود عبور می دهند ولی نور با طول موج بلند (مانند فروسرخ) را هنگام بازگشت از زمین جذب می کنند. اجزای اصلی هوا، یعنی N_2 ، O_2 و Ar را که نمی توانند



NO_x در هواکره بسیار کم است. از این رو، ClO تولید شده، در مخزن کلر به دام نمی افتد بلکه با خودش واکنش می دهد و Cl_2O_2 تولید می کند. این ترکیب نیز در برابر نور به O_3 و Cl_2 تفکیک می شود:



اتم های Cl تولید شده، با اوزون های بیشتری واکنش می دهند و سبب تخریب بیشتر می شوند. بنابراین، pSC ها، تولید اتم های کلر و تخریب اوزون را آسان تر می کنند.

با افزایش دما در ادامه بهار قطب جنوب و از بین رفتن ابرهای قطبی، دوره تخریب گسترده اوزون به پایان می رسد. هوای تخلیه شده از اوزون، از قطب جنوب دور می شود که نتیجه آن کاهش میزان اوزون استراتوسفری در سراسر نیمکره جنوبی است.

تخریب اوزون در قطب شمال به اندازه قطب جنوب شدید نیست، چون قطب شمال آن قدر سرد نیست که ابرهای pSC تشکیل شوند

منابع

1. www.eoearth.org
2. www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/geses.html
۳. شیمی عمومی، براون؛ لی می؛ برستن، ترجمه دکتر محمد محمودی هاشمی و علی عزآبادی، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، جلد دوم.
۴. شکاف لایه اوزون، جین واکر، ترجمه لیلا شمس زاده امیری، انتشارات فنی ایران.

سؤال شیمی (۲)

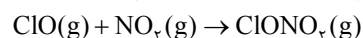
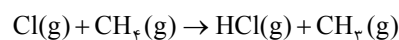
(آ) در کتاب درسی برای مولکول SO_2 ، هم شکل سه ضلعی مسطح و هم خمیده در نظر گرفته شده است. شکل هندسی این مولکول، چیست؟

(ب) آیا در مولکول COCl_2 (فسژن) می توان زاویه پیوندی را 120° در نظر گرفت؟

پرتوهای فروسرخ را جذب کنند، نمی توان گاز گلخانه ای به شمار آورد ولی گازهای کربن دی اکسید، متان، بخار آب، CFC ها، اوزون و دی نیتروژن اکسید که توانایی جذب این پرتوها را دارند، گازهای گلخانه ای نامیده می شوند.

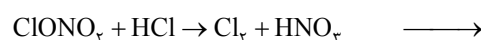
(پ) گوردون میلر بورن دابسون، فیزیک دان و هواشناس انگلیسی با ساخت طیف سنج دابسون، موفق به اندازه گیری غظت اوزون شد. یک دابسون تعدادی از مولکول های اوزون هستند که می توانند در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار 1 atm لایه ای به ضخامت 0.01 mm ایجاد کنند. ($1 \text{ Du} = 0.01 \text{ mm}$)

(ت) اتم های کلر آزاد شده از CFC ها و منابع دیگر، منجر به تخریب اوزون و تشکیل گاز ClO می شوند. اتم های کلر و گاز ClO ، در نتیجه واکنش با اجزای دیگر هواکره، مانند CH_4 و NO_x ، به دام می افتند و با شرکت در ساختار HCl و ClONO_2 از فعالیت آنها کاسته می شود

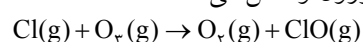


با تولید مخزن کلر یعنی HCl و ClONO_2 ، دیگر Cl و ClO نمی توانند سبب تخریب اوزون شوند.

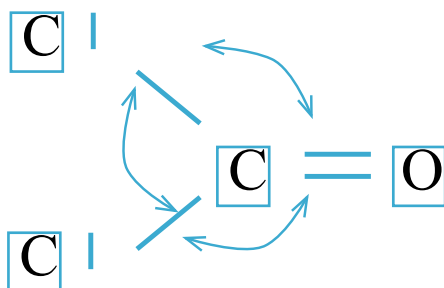
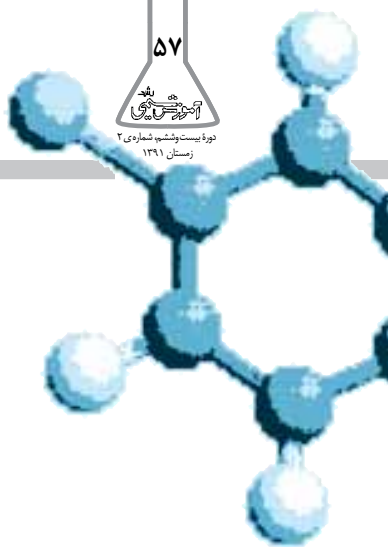
در زمستان، دمای قطب جنوب آن قدر کم می شود ($< 195 \text{ K}$) که ابرهای استراتوسفری قطبی (pSC) در ارتفاع 20 کیلومتری تشکیل می شود. با تشکیل این ابرها، NO_x از هواکره خارج می شود و بلور ابرهای استراتوسفری واکنش بین HCl و ClONO_2 را کاتالیز کرده، سبب تشکیل Cl_2 می شوند.



با بازگشت نور خورشید در سپتامبر، که شروع بهار در قطب جنوب است، Cl_2 به کمک نور خورشید به اتم های Cl تفکیک می شود و سپس با اوزون واکنش می دهد:



به علت وجود ابرهای استراتوسفری قطبی،



نتیجه

جفت الکترون ناپیوندی و پیوند چندگانه، نیروی دافعه بزرگتری در مقایسه با پیوندهای ساده، روی زوج الکترونهای مجاور اعمال می کنند و سبب می شوند زاویه پیوندی اندکی کوچکتر از مقدار زاویه ای باشد که آرایش زوج الکترونی، پیش بینی کرده است. برای نمونه، شکل زوج الکترونی در NH_3 ، چهاروجهی است و باید زاویه، $109/5^\circ$ باشد اما وجود جفت الکترون ناپیوندی، زاویه پیوندی H-N-H را اندکی کوچکتر از $109/5^\circ$ می کند و آن را به 107° می رساند.

منابع

1. chemwiki.ucdavis.edu/physical chemistry
۲. شیمی عمومی یک، اینینگ، ترجمه دکتر محمدحسین حبیبی، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۳. شیمی عمومی، جلد اول، براون، لی می، برستن، ترجمه دکتر محمد محمودی هاشمی، علی عزآبادی، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف
۴. شیمی عمومی، جلد اول، جان سی، کاتس و کیث اف، پورسل، انتشارات علوی.

شیمی ۳

(آ) چرا انجماد هر محلول آبی که دارای حل شونده غیر فرّار است، در دمایی پایین تر از 0°C رخ می دهد.

(ب) چرا جزء عمده مخلوطهای ضدانجماد اتومبیل، اتیلن گلیکول است؟

(آ) دمای انجماد دمایی است که در آن فشارهای بخار جامد و مایع برابر می شوند. در تعادل بین یخ و آب خالص، در دمای 0°C و فشار خارجی 1 atm ،

باید بین شکل ناشی از زوج الکترونی و شکل هندسی مولکول تفاوت قائل شد.

مولکول SO_3 سه قلمرو یا سه زوج الکترونی دارد (پیوند دوگانه را زوج الکترون به حساب می آوریم). پس آرایش زوج الکترونی مولکول، سه ضلعی مسطح است ولی شکل هندسی واقعی، خمیده است. چون از سه مکان سه ضلعی مسطح تشکیل شده است؛ دو مکان توسط هسته های اتم اکسیژن اشغال شده است و یک مکان آن به جفت الکترون ناپیوندی اختصاص می یابد.

باید توجه کرد که به کمک مدل VSEPR ، آرایش زوج الکترون ها معلوم می شود و به کمک پراش پرتوهای X ، شکل مولکول یا آرایش هسته ها مشخص می شود. در واقع، این زوج های پیوندی هستند که شکل هندسی مولکول را تعیین می کنند.

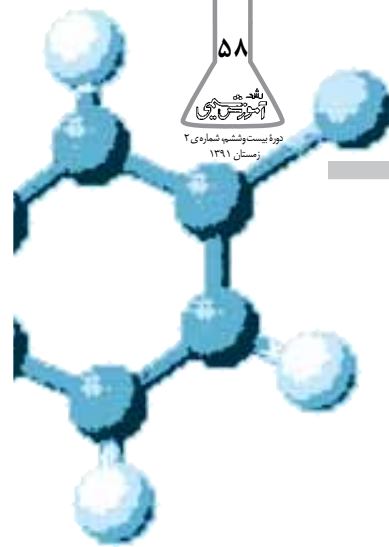
برای نمونه، بنا به مدل VSEPR ، چهار زوج الکترونی منجر به آرایش چهاروجهی می شود ولی بسته به تعداد پیوندهای تشکیل شده، سه نوع شکل مولکولی ایجاد می شود:

- اگر همه چهار زوج الکترونی، پیوند تشکیل دهند، شکل هندسی مولکول، چهاروجهی است، مانند CH_4 .

- اگر سه زوج الکترونی پیوند تشکیل دهند، شکل هندسی مولکول، هرمی مثلثی است، مانند NH_3 .

- اگر دو زوج الکترونی پیوند تشکیل دهند، شکل هندسی مولکول، خمیده است، مانند H_2O .

(ب) خیر، با توجه به ساختار فشرّد، انتظار شکل هندسی سه ضلعی مسطح با زاویه پیوند 120° را داریم اما پیوند دوگانه، بسیار شبیه به زوج الکترون ناپیوندی عمل می کند و فضای بیشتری را اشغال می کند. پس موجب کاهش زاویه Cl-C-Cl از 120° به 111° می شود:

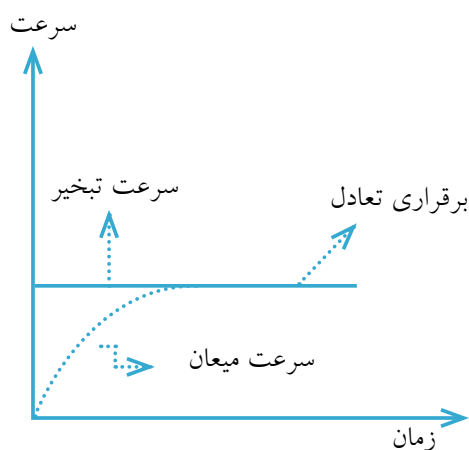


شیمی ۲

سرعت تبخیر و میعان را در دمای ثابت، با هم مقایسه کنید.

وقتی مایعی را در ظرفی در بسته بریزیم، مایع تبخیر می‌شود و سطح آن به تدریج کاهش می‌یابد ولی سرعت تبخیر، یعنی تعداد مولکول‌های مایع که در واحد زمان از واحد سطح مایع جدا می‌شود و به فاز بخار می‌رود با ثابت ماندن دما، ثابت می‌ماند. با گذشت زمان و با افزایش تعداد مولکول‌های بخار، احتمال برخورد مولکول‌های بخار با سطح مایع افزایش می‌یابد که به آن میعان می‌گویند. تعداد مولکول‌های بخار که در واحد زمان از فاز بخار به فاز مایع درمی‌آیند را سرعت میعان می‌گویند. سرعت میعان به تعداد مولکول‌ها در فاز گازی بستگی دارد.

در آغاز، سرعت میعان، کمتر از سرعت تبخیر است. به تدریج با افزایش مولکول‌های بخار، سرعت میعان افزایش می‌یابد تا جایی که با سرعت تبخیر برابر می‌شود. نمودار فرایند به این قرار است:



منابع

۱. شیمی عمومی یک، اینینگ، ترجمه دکتر محمدحسین حبیبی، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۲. شیمی عمومی یک، ریموند چنگ، ترجمه آزاده تجردی، علیرضا بدیعی و...، انتشارات پیام فردا.
۲. شیمی عمومی، استیون س. زیمدال، ترجمه دکتر مظفر اسدی، انتشارات دانشگاه شیراز.

تعداد مولکول‌هایی که از سطح یخ کنده می‌شوند و به فاز جامد می‌روند (فشار بخار جامد)، با تعداد مولکول‌هایی که از فاز مایع به سطح خارجی یخ می‌رسند (فشار مایع) برابر است.

اگر در همین دمای 0°C ، مقدار بیشتری از ماده حل‌شدنی موجود در آب در تعادل با یخ را حل کنیم، فشار بخار مایع کم می‌شود. در این حال، سرعت برگشت مولکول‌های محلول بر سطح یخ، کمتر از قبل می‌شود، چون فشار بخار محلول، کمتر از آب خالص است اما چون یخ هنوز خالص است، سرعت برگشت مولکول‌ها از یخ به فاز محلول مانند قبل است. در نتیجه، تعادلی میان یخ و محلول برقرار نخواهد شد. کاهش دما، شرایط لازم برای تعادل بین یخ و محلول را فراهم می‌کند. با کاهش دما، فشار بخار یخ سریع‌تر از فشار بخار مایع کاهش می‌یابد. در پایان با سرد شدن محلول، فشار بخار یخ با فشار محلول، برابر خواهد شد. دمایی که در آن این فرایند رخ می‌دهد، نقطه انجماد جدید محلول است که پایین‌تر از 0°C قرار دارد یعنی نقطه انجماد کاهش یافته است.

ب) اتیلن گلیکول، $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ ، فشار بخار کمی دارد پس به راحتی تبخیر نمی‌شود. این ماده نسبتاً ارزان است و از اتیلن به‌دست آمده از نفت، گرفته می‌شود. اتیلن گلیکول ماده‌ای سمی است که مزه‌ای شیرین دارد. گفتنی است نام گلیکول از واژه‌ای یونانی^۱ به معنای شیرین گرفته شده است. از اتیلن گلیکول برای تولید الیاف پلی‌استر و پلاستیک نیز استفاده می‌شود.

پی‌نوشت

1. glukus

منابع

۱. شیمی عمومی یک، اینینگ، ترجمه دکتر محمدحسین حبیبی، انتشارات دانشگاه اصفهان
۲. شیمی عمومی، استیون س. زیمدال، ترجمه دکتر مظفر اسدی، انتشارات دانشگاه شیراز