پرسش و پاسخ پیرامون کتاب شیمی سال چهارم

۱- اگر دمای واکنش تا $1027\,^{\circ}C$ افزایش یابد، مخلوط تعادلی چه تغییری خواهد کرد؟ این تغییر را با رسم شکل توضیح دهید.

این بخش از پرسش باید اصلاح می شد ولی اکنون تنها می توان آن را حذف کرد (درکتاب۱۳۹۰نیزحذف شده) زیرا به حل معادله های بالاتر از مرتبه ی دوم می انجامد. از سوی دیگر این تعادل گرماده است که با افزایش دما باید K کاهش می یافت در حالی که با افزایش دما K افزایش یافته است (در صفحه ی ۴۲ کتاب ثابت این تعادل در $727\,^{\circ}C$ برابربا $280\ mol.L^{-1}$ گزارش شده است).

۲- در حالت تعادل با وجود نابرابری E_a رفت و برگشت، چگونه سرعت واکنش های رفت و برگشت برابر می شوند؟

برای هر واکنش E_a با k رابطه ی نمایی (ویا لگاریتمی) دارد پس با E_a نابرابر، k نابرابر دارند ولی در سرعت افزون بر k، غلظت واکنش دهنده ها و مرتبه های آنها نیز دخالت دارد. پس برابری سرعت ها دلیلی بر برابری k ها یا E_a ها نیست.

۳- معادله ی واکنش کامل انجام شده در سلول غلظتی آورده شده در کتاب را بنویسید.

اکسایش در آند: $Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}$ (رقیق , aq) $+ 2e$

کاهش در کاتد: $Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}$ (غلیظ, aq) $+ 2e$

واکنش کلی: Fe^{2+} (غلیظ, aq) $\longrightarrow Fe^{2+}$ (رقیق , aq)

۴- در بررسی اثر افزایش فشار بر جا به جایی تعادل گازی که مولکول های گازی دو طرف برابر است، اثر افزایش یا کاهش فشار چگونه تعدیل می شود؟ در پاسخ این سوال Q مهم تر است یا اصل لوشاتلیه؟

در این واکنش Q وابسته به V (حجم سامانه) نیست. از این رو با تغییر حجم سامانه در T ثابت، p افزایش یافته و تنها سرعت واکنش رفت و برگشت بیش تر می شود اما این تساوی سرعت ها باقی می ماند.

۵- با گذشت زمان غلظت یون Na^+ موجود در محلول غلیظ NaCl در هنگام برقکافت چگونه تغییر می کند؟

چون به تدریج آب در کاتد کاهش می یابد محلول غلیظ تر شده و $Na^+(aq)$ نیز افزایش می یابد ولی افزایش آن به اندازه ی $OH^-(aq)$ نیست.

۶- در بخش ۱ صفحه ی ۱۸ آیا NO_2 کاتالیزگر است؟ آیا در محاسبه ی مرتبه ی واکنش باید در نظر گرفته شود؟

در سازوکار این واکنش دو مرحله ی با قانون سرعت $R= k[NO_2]_2$، واکنش بر حسب $[NO_2]$ از مرتبه ی دوم است در حالی که با مصرف ۲ NO_2 در مرحله ی نخست و تولید یک NO_2 در مرحله ی دوم می توان گفت تولید کم تر آن، تا حدی از مصرفش در مرحله ی نخست می کاهد و به نوعی کاتالیزگر به شمار خواهد رفت.

۷- تفکیک یونی و یونش را توضیح دهید.

تفکیک یونی واژه ای است که برای جامدهای یونی مانند $NaCl$, KOH , ... هنگام انحلال در آب به کار می رود. زیرا در حالت خالص نیز از یون ها ساخته شده اند و هنگام انحلال تنها یون ها از یکدیگر جدا می شوندواین درحالی است که ترکیب های مولکولی مانند HCl , HNO_3 و .. در حالت خالص یون نداشته و هنگام انحلال به یون تبدیل می شوند از این رو واژه ی یونش برای آنها به کار می رود(یونش فرآیندتولیدیون است).

۸- ارتباط درجه ی یونش با غلظت و دما چیست؟

درجه ی یونش (α) با غلظت حل شونده رابطه ی وارونه و با دمای سامانه رابطه ی مستقیم دارد.

۹- در بخش سینتیک صفحه ی ۲۱ برای هیدروژن دار کردن اتن در کتاب این جمله نوشته شده است« در حضور گرد ریز نیکل، پلاتین و پالادیم، هیدروژن دار شدن اتن چه در فشارهای بالای گاز هیدروژن و چه در دمای معمولی سریع تر انجام می شود» مفهوم این جمله چیست؟

درست این جمله به صورت زیر است: این واکنش در حضور گرد ریز نیکل، پلاتین و پالادیم در دمای معمولی با فشارهای متوسط گاز هیدروژن نیز سریع تر انجام می شود.

۱۰- در کتاب شیمی چهارم آمده است افزون بر H_3O^+ گونه های دیگری نظیر $H_5O_2^+$ و ... در محلول آبی اسیدها وجود دارد، آیا درست است؟ یا این که این گونه ها نتیجه ی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول ها آب و یون H_3O^+ است؟

در محلول آبی یون هیدرونیوم بیش تر با سه مولکول آب با تشکیل سه پیوند هیدروژنی (از سوی هیدروژن های یون هیدرونیوم با اکسیژن مولکول آب دیگر) دیده شده است ولی به دلیل تشکیل وشکستن پیوسته ی پیوندهای هیدروژنی بهتراست با H_3O^+ نمایش داده شود.

۱۱- می دانید که شیب نمودار غلظت – زمان در هر لحظه از واکنش، نشان دهنده ی سرعت واکنش (سرعت مصرف واکنش دهنده یا تولید فراورده) است. در واکنش های تعادلی پس از برقرار ی تعادل، این شیب صفر خواهد شد که با برابر شدن سرعت واکنش های رفت و برگشت منافات دارد. چگونه این تناقض را توجیه می کنید؟

برای برابر شدن سرعت، نباید نمودارهای غلظت – زمان برای تعادل آورده شود بلکه نمودارهای سرعت- زمان باید آورده شود (نمودار غلظت – زمان ویژه ی واکنش هایی است که یک طرفه پیش می روند).

۱۲- با توجه به ثابت بودن غلظت مواد جامد در واکنش ها ، در واکنشی مانند: $CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ نمودار غلظت- زمان کلسیم کربنات باید به صورت افقی رسم شود که شیب آن صفر می شود. نمودار سرعت – زمان برای چنین ماده ای چگونه رسم می شود؟

برای تعادل های ناهمگن (حتی واکنش های ناهمگن) سرعت باید با یکای زمان /mol گزارش شود. نموداری که در این مورد رسم می شود نمودار مول – زمان خواهد بود.

۱۳- با توجه به فکر کنید صفحه ی ۲۴ باید سرعت میعان و سرعت تبخیر در طول سه شکل مقایسه شود از این رو بهتر است این پرسش به صورت زیر طرح شود:

اگر ظرفی که تا نیمه از آب خالص پر شده در محفظه ی بزرگ تری جای دارد که هوای درون این محفظه تا حد امکان تخلیه شده است، چه رخ می دهد؟

شکل ها نشان می دهند که در مرحله ی نخست فقط تبخیر انجام می گیرد و با افزایش فشار بخار به تدریج از سرعت تبخیر کاسته می شود و بر سرعت میعان افزوده می شود تا به تعادل برسند ازاین رو باید شمار مولکول های بخار به ترتیب ۶ و ۷ و ۸ باشد (سرعت تبخیر از سرعت میعان کم تر است ولی ثابت نیست).

۱۴- ساختار پیچیده فعال واکنش زیر را رسم نمایید.

$$CO + NO_2 \longrightarrow CO_2 + NO$$

این واکنش بنیادی نیست که برای آن ساختار پیچیده فعال رسم شود. در گذشته و کتاب های پیشین این واکنش بنیادی می دانستند، ساختار پیچیده فعال برای آن رسم می کردند.

۱۵- نقش سولفوریک اسید در استخراج مس چیست؟

در پالایش الکتریکی مس، یون های $Cu^{2+}(aq)$ در محلول آبی، آبکافت می شوند:

$$Cu^{2+}(aq) + H_2O(l) \leftrightarrow Cu(OH)^{+}(aq) + H^{+}(aq)$$

برای پیش گیری از این واکنش با افزودن H_2SO_4 و افزایش $[H^+]$ افزون بر رسانایی الکتریکی محلول، پیشرفت واکنش در جهت برگشت را برای کاهش کاتیون های مس بهبود می بخشد.

۱۶- آیا نمودار صفحه ی ۲۰ برای واکنش : $2KClO_3(s) \longrightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ درست رسم شده است؟

دقت کنیدکه واکنش تجزیه ی گرمایی پتاسیم کلرات به انرژی فعال سازی نیاز دارد و در حضور کاتالیزگر $MnO_2(s)$ (واکنش کاتالیز شده ی ناهمگن) این انرژی فعال سازی کاهش می یابد ولی یک واکنش گرماده است (از روی آنتالپی های تشکیل ΔH این واکنش را محاسبه کنید).

۱۷- آیا واکنشی وجود دارد که دما افزایش یابد اما سرعت واکنش کم شود؟

واکنش های کاتالیز شده با آنزیم تا دمای معینی با افزایش دما، سرعت می گیرند ولی از آن به بعد با افزایش دما، کاهش سرعت دارند.