۱- تخمین زده میشود که غلظت CO_2 اتمسفر قبل از انقلاب صنعتی حدود ppm ۲۷۵ بوده است. اگر انباشته‌شدن و افزایش غلظت CO_2 اتمسفر با همین روند ادامه یابد (که اکثرا بر این باورند)، تا سال ۲۰۵۰ غلظت CO_2 اتمسفر حدود ppm ۶۰۰ خواهد بود. pH آب باران را در دمای $^{\circ}C$ ۲۵ در هر یک از این دو تاریخ محاسبه کنید. (دما $^{\circ}C$ ۲۵ و فشار ۱atm فرض شود. $K_{H_{CO2}} = 0.034$ mol/L.atm)

۲- گاز کلر عموما برای ضدعفونی کردن آب استفاده میشود که در آب تشکیل اسیدهیپوکلرو (HOCl) میدهد که سپس بصورت جزئی یونیزه شده و هیپوکلریت میدهد.

$$HOCl \Leftrightarrow H^+ + OCl^- \qquad K_{eq} = 2.9\times10^{-8}$$

مقدار غلظت HOCl که ضد عفونی کننده مطلوب و موردنظر است به pH بستگی دارد. جزئی از کلر را که به شکل اسیدهیپوکلرو (ضدعفونی کننده مطلوب) است ($\frac{[HOCl]}{[HOCl]+[OCl^-]}$) را بصورت تابعی از pH بدست آورید. ضمنا این جزء را در مقادیر pH برابر ۶، ۸، ۱۰ بدست آورید.

(با افزودن کلر به آب واکنش روبرو صورت گرفته و HOCl تشکیل میشود: $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + H^+ + Cl^-$)

۳- ترکیبات PCBs (polychlorinated biphenyls) شامل مخلوط بیش از ۲۰۰ ماده خاص می‌باشد. این آلاینده‌ها بطور وسیعی در محیط‌زیست پراکنده‌اند. اگر غلظت PCB-105 (یکی از این ترکیبات) در هوای بالای یک دریاچه بزرگ حدود $pmole/m^3$ ۳۰۰ و غلظت آن در سطح آب دریاچه pmole/L ۱۰۰ باشد، بنظر شما آیا این ترکیب تمایل به انتقال از آب به هوا یا انتقال از هوا به آب را دارد؟ (با فرض دمای هوا $^{\circ}C$ ۲۵). ثابت هنری برای این ترکیب mole/L.atm ۱۰ می‌باشد.

۴- پس از تصادف هسته ای چرنوبیل، غلظت ^{137}Cs در شیر متناسب با غلظت ^{137}Cs موجود در علف بود که توسط گاو مصرف میشد. به همین ترتیب غلظت ^{137}Cs در علف متناسب با غلظت آن در خاک بود. فرض کنید تنها واکنشی که ^{137}Cs را از خاک حذف می کرد از طریق کاهش رادیواکتیویته (واکنش مرتبه اول) و زمان نیمه عمر برای این ایزوتوپ ۳۰ سال می باشد. غلظت ^{137}Cs در شیر گاو را پس از ۵ سال از حادثه محاسبه کنید اگر غلظت آن در شیر گاو در زمان پس از تصادف حدود Bq/L ۱۲۰۰۰ باشد.

توجه: Bequerel واحد اندازه گیری رادیواکتیویتی می باشد. یک Bequerel برابر فعالیت مقداری از ماده رادیواکتیو تعریف میشود که یک تجزیه رادیواکتیوی بر ثانیه می دهد.