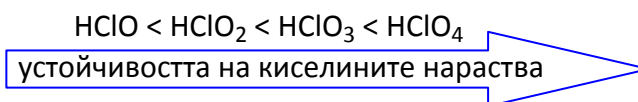


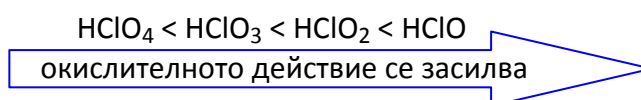
Задача 85. За хлорните киселини HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 в каква посока нараства тяхната устойчивост и в каква посока се засилва тяхното окислително действие? Обосновете отговора си.

Решение:

Устойчивостта на хлорните киселини нараства в реда хипохлориста, HClO , хлориста, HClO_2 , хлорна, HClO_3 и перхлорна киселина, HClO_4 :

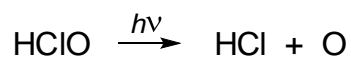


Окислителното действие на хлорните киселини се засилва в реда:



Под “устойчивост” на киселините обикновено се разбира стабилността, трайността им в обикновени условия. Устойчивостта не е свързана със степента на дисоциация на киселините във воден разтвор, т.е. с тяхната сила. Хипохлористата и хлористата киселина съществуват само в разреден воден разтвор, но хипохлористата е по-малко устойчива, дори в разтвор. Концентрацията на хлорната киселина във вода може да достигне до 40%, която сравнително висока концентрация сочи хлорната като по-устойчива от хипохлористата и хлористата киселини. Перхлорната киселина е известна в безводно състояние, но е хигроскопична. Водният разтвор с концентрация 72% HClO_4 е стабилен и киселината е търговски продукт в такъв разтвор. Във воден разтвор HClO , HClO_2 , и HClO_3 се разлагат бавно, докато перхлорната киселина може да се съхранява дълго време. Солите, съответни на киселините, са по-устойчиви от самите киселини.

Колкото една хлорна киселина е по-малко устойчива, толкова по-голяма е окислителната ѝ активност. Хипохлористата киселина е най-неустойчива. Тя се разлага от облъчване със светлина с отделяне на атомен кислород, който придава най-силни окислителни свойства на HClO .



Хипохлористата киселина и нейните соли, като натриев хипохлорит, NaClO , чийто воден разтвор е известен в търговската мрежа като белина, действат избелващо поради окисление с участие на атомен кислород. Хлористата киселина е сравнително силен окислител, но е по-слаб от хипохлористата киселина. Хлорната киселина също има окислително действие, но то е по-слабо от това на хлористата и хипохлористата киселина. Перхлорната киселина е най-слабият окислител сред хлорните киселини –

разредените ѝ водни разтвори почти не действат окислително, но са известни случаи на експлозии от концентрирани разтвори.

Забелязва се корелация между устойчивостта на хлорните киселини и тяхната сила – колкото по-устойчива е киселината, толкова по-силна е тя. Най-силна и най-устойчива от хлорните киселини е перхлорната, а най-слаба и неустойчива – хипохлористата. Силата на киселините зависи от полярността на връзката O–H в хидроксилната група. Колкото по-полярна е тази връзка и с по-малка електронна плътност между двата атома, толкова по-лесно от киселината се дисоциира водороден катион. Съответният киселинен анион е стабилизирани поради делокализация на отрицателния заряд между всички кислородни атоми, които са четири на брой в перхлоратния анион, но само един в хипохлористия анион. Равномерното разпределение на електронната плътност повишава стабилността на аниона, която нараства в реда $\text{ClO}^- < \text{ClO}_2^- < \text{ClO}_3^- < \text{ClO}_4^-$. В същия ред нараства и силата на киселините.

Най-устойчива и най-силна от киселините на хлора е перхлорната киселина, а най-нетрайна и най-силен окислител е хипохлористата киселина, HClO .