**17.03.2020**

**ТЕМА: Поняття про жорсткість води та способи її усунення.**

1. **Актуалізація опорних знань –повторіть формули солей за класифікацією.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **А** | CuSO4 | NaHS | BaCl2 | MgBr2 | CuF2 |
| **Б** | FeCl2 | Fe(HSO4)2 | Al(NO3)3 | Mg(HS)2 | Na2CO3 |
| **В** | Mg(NO3)2 | NaI | KHSO4 | FeCl3 | Cu(HS)2 |
| **Г** | Nа2НРО4 | CrCl3 | KBr | КНСO3 | BaSO3 |
| **Д** | CaSO4 | Ca(H2PO4)2 | CuHS | СаНРО4 | K2S |
| **Е** | AlCl3 | Ba(NO3)2 | Cr(NO3)3 | Al(NO2)3 | NаН2РО4 |
| **Ж** | LiF | Fe(HSO4)3 | Ca(HCO3)2 | Fe2(HPO4)3 | CuSO3 |

**Алгоритм вивчення навчального матеріалу: занотувати основні поняття.**

Ми з вами вже розглянули солі. І ми знаємо, що більшість солей розчинні у воді. І якщо вони розчинні у воді, то чому на стінках чайника утворюється накип? Сьогодні ми знайдемо відповідь на це запитання.

Природна вода містить розчинені хлориди, нітрати, сульфати, гідрогенкарбонати кальцію та магнію. Вода, що містить йони кальцію та магнію, називається твердою водою. Вода, в якій йони кальцію або магнію відсутні, або знаходяться у малій кількості називається м’якою.

**Твердість води** обумовлена наявністю розчинних та нерозчинних солей магнію та кальцію. Для усунення жорсткості води, тобто її пом'якшення, з води потрібно видалити йони Са2+ і Mg2+ у вигляді нерозчинних солей.

Розрізняють **тимчасову та постійну твердість води**.

**Тимчасова** твердість води викликана присутністю у воді **гідрокарбонатів магнію та кальцію**. Її можна усунути простим кип’ятінням, при цьому розчинні у воді гідрокарбонати кальцію та магнію перетворюються на нерозчинні карбонати:

**Ca(HCO3)2 = CaCO3 + CO2↑ + H2O**

**Mg(HCO3)2 = MgCO3 + CO2↑ + H2O**

Також тимчасову твердість води можна усунути додаванням соди (натрій карбонату):

**Ca(HCO3)2 + Na2CO3 = 2NaHCO3 + CaCO3**↓

Під час нагрівання йони Са2+ і Mg2+ виводяться з розчину у вигляді нерозчинних карбонатів. Саме легкість усунення тимчасової твердості води під час нагрівання зумовлює назву - «тимчасова».

**Постійну твердість води**, зумовлену сульфатами та хлоридами Кальцію і Магнію, неможливо усунути кип'ятінням, оскільки ці солі не розкладаються. Назва «постійна твердість» походить саме від того, що її не можна усунути простим нагріванням води. Її усувають введенням у воду деяких реагентів – [натрій карбонату](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8E) (кальцинована сода), [кальцій гідроксиду](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%86%D1%96%D1%8E) (вапняна вода), натрій ортофосфату. Одночасно усувається як тимчасова, так і постійна, тобто загальна твердість води. При цьому утворюються нерозчинні карбонати магнію та кальцію, що випадають в осад. Наприклад:

Ca(HCO3)2 + Са(ОН)2 = 2СаСО3↓ + 2Н2О

MgSO4 + Na2СО3 = MgCO3↓ + Na2SO4

Ca(HCO3)2 + Na2СО3 = СаСО3↓ + 2NaHCO3

3CaSO4 + 2Na3РО4 = Са3(РО4)2↓ + 3Na2SO4

Тверда вода непридатна майже для всіх галузей виробництва. Так, наприклад, тверду воду не можна використовувати для [прання](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) білизни, миття [шерсті](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D1%8C) і фарбування [тканин](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B8), бо в ній [мило](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BB%D0%BE) втрачає свою мийну здатність. Це пояснюється тим, що розчинний у воді [стеарат натрію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8E) С17Н35COONa, який становить головну складову частину мила, переходить у нерозчинний стеарат кальцію (або магнію), утворюючи так зване кальцієве (або магнієве) мило:

2С17Н35COONa + CaSO4 = (С17Н35СОО)2Са↓ + Na2SO4

Для приготування їжі тверду воду теж не вживають, бо в ній погано розварюються м'ясо і овочі. Для пиття вона теж непридатна.

**VII. Домашнє завдання** Опрацювати §28

Контроль знань підготувати за  **«Експрес-тестуванням»**

1) Солі, які у своєму складі крім атомів металів мають атоми Гідрогену:

а) основні;

б) кислі;

в) подвійні;

г) середні.

2) Солі, які у своєму складі крім кислотного залишку мають гідроксильні групи:

а) основні;

б) кислі;

в) подвійні;

г) середні.

3) Тимчасова жорсткість води зумовлюється наявністю:

а) Ca(HCO3)2 ;

б) MgSO4;

в) NH4Cl;

г) CaCl2.

4) Постійна жорсткість води зумовлюється наявністю:

а) Ca(HCO3)2;

б) MgSO4;

в) NH4Cl ;

г) Mg(HCO3)2 .

224 Усі уроки хімії. 11 клас

5) Усунути тимчасову жорсткість води можна:

а) додаванням соди;

б) додаванням вапняного молока;

в) відстоюванням;

г) кип’ятінням.

6) Усунути постійну жорсткість води можна:

а) додаванням соди;

б) додаванням вапняного молока;

в) відстоюванням;

г) кип’ятінням.

7) Натрій сульфат взаємодіє з

а) KCl;

б) Mg(OH)2 ;

в) BaCl2;

г) Al (NO3)3.

8) Нітрати Калію і Натрію застосовуються в:

а) сільському господарстві;

б) літакобудуванні;

в) приладобудуванні;

г) харчовій промисловості.

9) Калій карбонат взаємодіє з:

а) NaCl;

б) Ba(OH)2;

в) H2O;

г) HCl.

10) Кальцій карбонат застосовується в:

а) сільському господарстві;

б) літакобудуванні;

в) будівництві;

г) харчовій промисловості.