

# Харківська обласна хімічна олімпіада 2013 р.

## 8 клас

**1. Основи хімії.** Серед безлічі процесів, що відбуваються у природі, прийнято виділяти хімічні й фізичні явища.

1. Визначте, які з наведених процесів є хімічними, а які – фізичними: а) танення льоду, б) горіння сірника, в) північне сяйво, г) поява білих плям на взутті після його висихання, д) поява дірок на одязі після необережної роботи з кислотою, е) гниття.

При роботі в хімічній лабораторії використовують, зокрема, скляний, порцеляновий та пластиковий посуд.

2. Вкажіть, який з видів посуду можна використовувати для: а) сушки речовин при 100°C; б) сушки речовин при 300°C; в) проведення перегонки; г) заморожування води; д) розтирання твердих речовин.

Для розділу сумішей речовин у хімічній лабораторії використовується низка експериментальних методів, наприклад: центрифугування, магнітна сепарація, відстоювання та декантація, фільтрування, перегонка.

3. Які із зазначених методів можна використовувати для розділення суміші піску й води в лабораторії?

**2. Групи елементів.** Довгоперіодний варіант періодичної системи елементів містить 18 груп елементів, при цьому за деякими групами елементів закріплені їхні тривіальні назви.

1. Встановіть відповідність між назвами груп і зазначеними елементами:

Елемент	Група
1 Сульфур	А Лужні метали
2 Астат	Б Лужноземельні метали
3 Радій	В Халькогени
4 Радон	Г Рідкоземельні елементи
5 Літій	Д Інертні гази
6 Кальцій	Е Галогени

Відповідь дайте у вигляді: 1–А, 2–Б тощо.

2. Які з наведених елементів за н. у. утворюють газоподібні прості речовини?

3. Які з наведених елементів у природі існують тільки у вигляді радіоактивних ізотопів?

**3. Цинк.** Сфалерит (цинкова обманка) є основним мінералом, що використовується для отримання цинку. Основним компонентом цього мінералу є бінарна сполука **А**, масова частка цинку в якій становить 67.1 %. При отриманні цинку зі сфалериту пірометалургійним способом мінерал спочатку прожарюють у печах у присутності повітря, при цьому утворюється речовина **Б** з масовою часткою цинку 80.3 %, з якої цинк потім відновлюють вугіллям при 1200°C без доступу повітря; пару металу, що утворюються при цьому, конденсують і розливають у форми.

1. Визначте речовини **А** і **Б**.

2. Запишіть рівняння згаданих реакцій.

3. Розрахуйте масу технічного цинку ( $w(\text{Zn}) = 98.7\%$ ), який може бути отриманий з 1 тони сфалериту, якщо масова частка речовини **А** в мінералі становить 72 %.

4. Запишіть рівняння реакції цинку з розчинами а)  $\text{HCl}$ ; б)  $\text{NaOH}$ .

**4. Суміш.** Для визначення складу суміші карбонатів натрію та барію був використаний такий спосіб. Наважка суміші масою 3.63 г була розчинена в надлишку розчину HCl. Газ, що виділився при цьому, був зібраний, а його об'єм за н. у. склав 672 мл.

1. Запишіть рівняння реакцій, що відбуваються.

2. Розрахуйте склад суміші у масових і мольних частках. *При розрахунках використовуйте цілочисельні значення атомних мас елементів.*

3. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна одержати карбонат натрію, виходячи з простих речовин натрію, карбону та кисню.

**5. Речовини.** Є такі речовини: S<sub>8</sub>, KClO<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, NaCl, KMnO<sub>4</sub>, Ne, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O.

1. Визначте, які з цих речовин є простими, а які – складними. Відповідь поясніть.

2. Розрахуйте, скільки атомів сульфуру міститься в: а) 1 г S<sub>8</sub>; б) 1 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; в) 1 г KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O.

3. Іноді в літературі для однієї з алотропних модифікацій сульфуру використовують позначення «S<sub>∞</sub>». Що це означає?

4. Розрахуйте, з якого зразку речовини при термічному розкладанні можна одержати більшу кількість кисню: з 200 г KClO<sub>3</sub> або 1.07 моль KMnO<sub>4</sub>?

**6. Газовий балон.** Для приготування їжі в будинках, де немає підключення до газової мережі, використовується пропан (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), що зберігається в газових балонах. Типовий газовий балон, що використовується з цією метою, має об'єм 50 л і може максимально містити 21.5 кг зрідженого пропану.

1. Розрахуйте кількість молекул пропану, що міститься в 1 л зрідженого газу, якщо відомо, що його густина складає 510 кг/м<sup>3</sup>.

2. Розрахуйте, який максимальний об'єм газоподібного пропану може бути отриманий з такого балону а) за н. у.; б) при температурі 20 °C і тиску 750 мм рт. ст.

3. Розрахуйте густина (у кг/м<sup>3</sup>) газоподібного пропану за н.у.

4. Запишіть рівняння реакції згоряння пропану в кисні, якщо відомо, що продуктами цієї реакції є вищі оксиди елементів.

5. Який мінімальний об'єм повітря необхідний для згоряння 1 л зрідженого пропану, якщо об'ємна частка кисню в повітрі становить 21 %?

**7. Завдання експериментального туру.** Невелику кількість речовини **A** блідо-зеленого кольору було поміщено в пробірку й розчинено у воді. При додаванні до отриманого розчину NaOH утворився осад **B** болотно-зеленого кольору, струшування якого на повітрі в присутності води призвело до зміни його забарвлення з болотно-зеленого на жовтогаряче, обумовленого утворенням нерозчинної речовини **B**. До вмісту пробірки після цього був доданий розчин H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, при цьому осад **B** розчинився з утворенням солі **Г**. До отриманого розчину була додана невелика кількість розчину KI, при цьому утворилася сіль **Д** та спостерігалася зміна забарвлення розчину з жовтого на червоно-коричневе, що є наслідком утворення речовини **Е**.

Визначте й назвіть зашифровані речовини, запишіть рівняння реакцій, що відбулися, якщо відомо, що:

а) речовина **Е** дає синє забарвлення з розчином крохмалю;

б) у розчинах речовин **A** та **Г** присутні аніони тільки одного типу;

в) речовина **A** є кристалогідратом, масова частка двовалентного металу в якому дорівнює 20.14 %, а в його безводній солі – 36.8 %.

**Довідкові дані:** число Авогадро  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  / моль, мольний об'єм  $V_M = 22.4$  л/моль, нормальні умови (н. у.) відповідають тиску 101325 Па (1 атм, 760 мм рт. ст.) та температурі 0°C.