

**МОМН, 42^{-ра} НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ
НА ОКОЛНАТА СРЕДА – 2010 година**

Областен кръг, 27^{-ми} февруари
IX^{-ти} клас

Задача 1

При изгарянето на 36 g въглерод в съд, съдържащ 44,8 L кислород (при н. у.) се образуват два газа. Взаимодействието протича до пълното изчерпване на въглерода.

1. Изчислете в какво молно отношение са получените газове.
2. Изчислете обемния и масовия процентен състав на газовата смес.
3. Кой от двата газа се съдържа в издишвания от човека въздух?

Тази газова смес се пропуска през 200 cm³ 30 % - ен воден разтвор на натриева основа с плътност 1,33 g/cm³.

4. Изразете с химични уравнения възможните взаимодействия. Въз основа на изчисления, определете коя сол се получава във водния разтвор.
5. Изчислете масовия процентен състав на тази сол във водния разтвор.

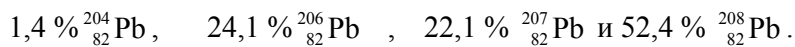
Ако издишваният от човека въздух се пропусне през воден разтвор на калциев хидроксид, първоначално се образува утайка, която при понататъшно пропускане на издишан въздух се разтваря.

6. Обяснете горните наблюдения, като изразите с уравнения протичащите химични процеси.

Задача 2

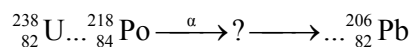
1. Какъв е химичният характер на елемента олово? Като използвате подходящи химични реакции, изразете химичните отношения на оловото спрямо солна киселина и натриева основа. Какво е характерно за реакцията на олово със солна киселина?
2. Кои са характерните оксиди и хидроксиди на оловото? Какъв е техният химичен характер?
3. Дайте примери за приложението на оловото в практиката и влиянието му върху околната среда и човека.

В природата оловото е смес от четири стабилни изотопа, като процентният състав на всеки от тях е:



4. Пресметнете средната относителна атомна маса на оловото с точност до първия знак след десетичната запетая.
5. Пресметнете масата на изотопа $^{206}_{82}\text{Pb}$ в парче олово, тежащо 2 g.
6. Приложете правилата за строежа на електронната обвивка на атома, като подредете следните атомни орбитали по нарастване на енергията и реда на запълването им с електрони: 3d, 4s, 4d, 4p, 4f, 5s, 5p, 6s.
7. Изразете строежа на електронната обвивка на атомите на химичния елемент олово чрез (пълна или съкратена) електронна формула.

Радиоактивното разпадане на $^{238}_{92}\text{U}$ до $^{206}_{82}\text{Pb}$, протича през общо 14 последователни ядрени реакции, като при всяка се отделят α - и β -частици. Част от междинните реакции са представени по-долу:



8. Като имате предвид, че α - частицата представлява ядро на хелиев атом, определете кой е неизвестният химичен елемент в този радиоактивен ред.

Задача 3

Съединението **A** има молекулна формула $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{Br}$ и не е първичен алкилхалогенид. При взаимодействие на **A** с KOH в $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при нагряване се получава съединението **B** като единствен алкен. Хидрогенирането на алкена **B** води до получаването на 2,4-диметилпентан.

1. Кои са съединенията **A** и **B**? Напишете формулите им и ги наименувайте по IUPAC.
2. Напишете уравнението за хидрогенирането на **B**, като посочите условията, при които се извършва реакцията.
3. Напишете уравнението за взаимодействието на **A** с $\text{KOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ при нагряване.
4. Изразете с химични уравнения всяко от следните взаимодействия на **B** и наименувайте получените органични продукти по IUPAC:
 - а) с разреден воден разтвор на калиев перманганат при 20 °C;
 - б) с Br_2/CCl_4 ;
 - в) хидратация на **B**, като посочите условията, при които се извършва реакцията.

Задача 4

1. Напишете молекулната формула на алкан **A** с осем въглеродни атома. Изчислете масовата част на въглерода и водорода в структурата му.
2. Изразете с химично уравнение процеса на пълното изгаряне на **A** (до въглероден диоксид и вода). Колко е количеството вещество на кислород, необходимо за пълното изгаряне на 0.1 mol **A**? Какъв обем (н.у.) заема този кислород?
3. Напишете всички възможни изомери на **A**, които съдържат в структурата си едновременно по един третичен и един четвъртичен въглеродни атоми. Наименувайте тези изомери по системата на IUPAC и обозначете въглеродните атоми в написаните структури като първични (1°), вторични (2°), третични (3°) и четвъртични (4°).
4. Напишете съкратената структурна формула на хомолог **X** на 2,2-диметилхексана, който съдържа в структурата си един четвъртичен въглероден атом и има два въглеродни атома по-малко.
5. Изразете с химично уравнение взаимодействието на 1 mol от хомолога **X** с 1 mol бром при облъчване с ултравиолетова светлина. Колко монобромни производни на **X** могат да се получат в хода на процеса. Напишете структурните им формули и ги наименувайте по системата на IUPAC.
6. Изразете с химично уравнение взаимодействието на избрано от вас монобромно производно на **X** с разтвор на KOH в етанол при нагряване. Наименувайте получения алкен по системата на IUPAC.