

LVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА

ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Национален кръг, 20 март 2021 год.

Групи I и II

ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ

I Група

ПЪРВА ЧАСТ

- 1 Кое от наименованията отговаря на съединение, изградено от натриеви положителни и хидроксидни отрицателни йони?
- А) сода каустик
Б) готварска сол
В) калцинирана сода
Г) сода бикарбонат
- 2 Във воден разтвор на съединението ЕОН фенолфталеинът е безцветен. С кой от елементите НЕ МОЖЕ да се замени елементът Е в съединението, за да отговаря на условието?
- А) Br Б) Cl В) Li Г) H
- 3 В кой ред са изброени съединения, в които валентността на хлора е съответно първа, трета и пета?
- А) HClO, AlCl₃, Cl₂O₅
Б) KCl, HClO₃, Cl₂O₅
В) MgCl₂, HClO₂, KClO₃
Г) CaCl₂, Cl₂O₃, NaClO₄
- 4 В кой ред всички вещества взаимодействат със солна киселина?
- А) CO₂, Na₂O₂, NaOH
Б) K, K₂O, H₂O
В) Na₂O, KOH, HCl
Г) K, K₂O, KOH
- 5 Посочете ГРЕШНОТО твърдение.
- А) Водородът е безцветен газ, който гори.
Б) Кислородът е по-лек от въздуха и се събира в съд с отвора надолу.
В) Кислородът е безцветен газ, който поддържа горенето.
Г) Водородът е по-лек от въздуха и се събира в съд с отвора надолу.
- 6 Кои от елементите:
- 1) калий 2) бром 3) кислород 4) въглерод
- образуват повече от едно просто вещество?
- А) 1 и 2 Б) 2 и 3 В) 3 и 4 Г) 2, 3 и 4
- 7 Кое от простите вещества не е в течно състояние при 40 °C и атмосферно налягане?
- А) бром Б) цезий В) живак Г) йод
- 8 В популярно видео в интернет химик успява в домашни условия да получи 9 грама чист калий от 10 килограма банани. Според таблица за състава на храните, в 100 грама банани се съдържат 360 милиграма калий. Колко процента от съдържанието на метала е успял да извлече химикът?
- А) 2,5% Б) 12,5% В) 25% Г) 40%

- 9 Елементът X се намира в четвърти период, IIА (2) група на Периодичната таблица. Посочете ГРЕШНОТО твърдение:
- А) При взаимодействие на простото вещество на X с вода се образува основен хидроксид
 - Б) В простия йон на X се съдържат 20 протона.
 - В) Оксидът на X взаимодейства с киселини.
 - Г) Простото вещество на X е с молекулен строеж.
- 10 Разполагате с разтвори на веществата: HCl, HI, AgNO₃, CaCl₂ и AlBr₃. В десет епруветки смесвате всички възможни комбинации от по 2 от тези вещества. В колко от епруветките ще протекат химични реакции?
- А) 2
 - Б) 4
 - В) 6
 - Г) 8
- 11 Хранителната добавка Е310 (пропилгалат) се използва широко в хранително-вкусовата промишленост. Молекулата на Е310 е изградена от атоми на елементите въглерод, водород и кислород, като атомите на въглерода са 2 пъти повече от тези на кислорода, а атомите на водорода са с 2 повече от тези на въглерода. Относителната молекулна маса е 212. Коя е молекулната формула на пропилгалатът?
- А) C₈H₁₀O₄
 - Б) C₈H₁₆O₆
 - В) C₁₀H₁₂O₅
 - Г) C₁₀H₂₀O₅
- 12 Кои от продуктите (1), (2), (3) и (4), използвани в практиката, НЕ са смеси?
- (1) оцет
 - (2) сода за хляб
 - (3) солна киселина
 - (4) йодна тинктура
- А) само (1)
 - Б) само (2)
 - В) (2) и (3)
 - Г) (3) и (4)
- 13 Парниковият ефект води до затопляне на земната повърхност и промяна на климата. В кой ред са означени вещества, които могат да се образуват в човешкия организъм и са парникови газове?
- А) H₂O и CO₂
 - Б) H₂O и N₂
 - В) N₂ и CO₂
 - Г) N₂ и Ar
- 14 В затворен съд при определени условия се намира смес от въглероден диоксид и кислород. Отношението на броя на молекулите на въглеродния диоксид и броя на кислородните молекули е 1:3. Колко е масовата част на въглеродния диоксид в сместа?
- А) 31,4%
 - Б) 47,8%
 - В) 52,2%
 - Г) 68,6%
- 15 Колко е максималният брой на водните молекули, които ще се получат при взаимодействие на 150 молекули кислород и 400 молекули водород?
- А) 150
 - Б) 200
 - В) 300
 - Г) 400

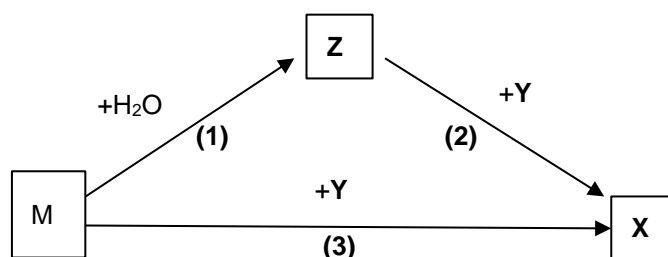
ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. Значението на йодираната сол

Химичният елемент йод има важно значение за нормалното функциониране на човешкия организъм, особено при синтеза на хормоните на щитовидната жлеза. Йоддефицитните заболявания представляват глобален проблем, който засяга над 1,5 милиарда души в целия свят. Универсално средство за масова йодна профилактика е йодираната готварска сол, в която се съдържа веществото **X** – калиева сол на една от кислородсъдържащите киселини на йода. Относителната молекулна маса на **X** е 214,0, а масовата част на кислорода в **X** е 22,43%.

- 1 Запишете химичната формула на веществото **X**. Обосновете отговора си с изчисления.
- 2 Какво е химичното наименование на веществото **X**? Каква е валентността на химичния елемент йод в **X**?

Веществото **X** е продукт на превръщанията от схемата:



- 3 Изразете с изравнени химични уравнения реакциите (1) – (3), като знаете, че **M** е просто вещество и водният разтвор на **Z** променя цвета на виолетовия лакмус в син.
- 4 Какво е химичното наименование на веществото **Y**? Представете структурната му формула.

Георги и Диана се хранят ежедневно с месо, риба или млечни продукти, с които всеки от тях приема по 50 μg йод на ден. Те консумират сол, в която съдържанието на **X** е 40 mg на 1 kg сол. Георги приема по 5 g сол на ден, а Диана приема по 2 g сол на ден.

- 5 Изчислете количеството йод, което Георги и Диана приемат на ден, и преценете дали си набавят необходимото количество йод без да превишават максималната доза.

Необходимата дневна доза йод е 150 μg на ден, а максималната доза е 500 μg на ден (1 μg = 0,001 mg).

Задача 2. Сплавите в бижутерията

Бижутерията е изкуство да се изработват украшения и накити от различни видове материали. Съвременните бижута обикновено са от сплави на златото с други метали – сребро, платина, мед и др. Основните цели на добавянето на други метали към златото са не само да се подобри твърдостта, но и да се придаде определен цвят на получената сплав. Независимо от броя на металите, които се съдържат в сплавта, чистотата ѝ се определя според съдържанието на злато. В бижутерията се използват два стандарта за чистотата на златото – „карат“ и „проба“. Така например в бижу 24 карата (проба 999,9) се съдържат 99,99% злато и 0,01% примеси.

В ателието си бижутер разполагал с 10 сплави, които са означени в таблицата.

- 1 Бижутерът смесил 4,000 g от сплав № 4 с 1,000 g от сплав № 10. Колко карата е получената проба? Изчислете масовите части на металите в получената сплав. (Запишете отговорите си с точност до десетите.)

- 2 От смесването на кои сплави може да се получи сплав, съдържаща максимален брой метали (според таблицата) и максимална масова част на златото в нея? Запишете номерата на сплавите, така че да са минимален брой.

В България най-продавано е 14-каратовото бижутерско злато (сплав № 2). Приемете, че световната борсова цена на проба от това злато е 53,20 лв/g.

- 3 Колко лева ще плати клиент за 4,5 g пръстен, изработен от сплав № 5, ако плаща само за цената на златото?

№ на сплавта	Стандарти за чистота на златото		Брой метали в сплавта	Масова част (в %) на други метали в сплавта			
	"карат"	"проба"		Cu	Ag	Pt	Pd
1	14	585	2	+	0	0	0
2	14	585	2	0	+	0	0
3	14	585	3	+	15	0	0
4	18	750	2	+	0	0	0
5	18	750	2	0	+	0	0
6	14	585	4	15	15	0	+
7	18	750	2	0	0	0	+
8	18	750	3	0	+	0	20
9	18	750	2	0	0	+	0
10	9	375	3	35	+	0	0

+ – съдържа се

Задача 3. Химия по време на карантина

По време на дистанционно обучение учителят по химия използвал камера в кабинета си, за да демонстрира на учениците някои опити, които през годините избягвал като опасни.

- Опит 1:** Доказване на KBr - малка част от кристалното вещество поставил в пламъка на спиртна лампа, а останалата част разтворил във вода. Отсипал малко от разтвора в епруветка и към нея добавил разтвор на AgNO₃.
- Опит 2:** През останалия разтвор на KBr започнал да пропуска хлор, при което разтворът постепенно придобил червено-кафяво оцветяване.
- Опит 3:** Започнал да нагрява получения оцветен воден разтвор, при което се отделяли пари, които охлаждал до втечняване. Получената гъста червено-кафява течност (чисто вещество) събирал в друг съд.
- Опит 4:** Събрал 6 грама от червено-кафявата течност и я разделил на три равни проби, с които демонстрирал взаимодействието с:
- ✓ алуминий на прах
 - ✓ червен фосфор
 - ✓ калциев дихидроксид
- 1 Как чрез опитите учителят е доказал на учениците, че използваното вещество е KBr? Изразете с химични уравнения взаимодействията от опити 1 и 2.
- 2 Как се нарича процесът от опит 3? За какво се използва той?

- 3 Изразете с химични уравнения трите взаимодействия от опит 4 и наименувайте продуктите. (Фосфорът в продукта е в трета валентност.)
- 4 Какви вещества ще има в съда след пълното протичане на първото взаимодействие от опит 4, ако е извършено в затворен съд с 0,5 g алуминий? Обосновете отговора си с изчисления.

II Група

ЧАСТ ПЪРВА

- 1 В каква валентност е сярата в серистата киселина?
 А) 2 Б) 4 В) 5 Г) 6
- 2 Кои от изброените скали и минерали съдържат съединения на елемента калций?
 1) варовик 2) гипс 3) боксит 4) корунд
 А) 1 и 2 Б) 1 и 3 В) 2 и 4 Г) 1, 3 и 4
- 3 Кое е ГРЕШНОТО твърдение за хлорния атом и хлоридния йон?
 А) Химичните им свойства са еднакви.
 Б) В ядрата им се съдържа еднакъв брой протони.
 В) Масите на двете частици са равни.
 Г) Йонът има устойчив външен електронен слой, за разлика от атома.
- 4 Посочете реда, в който всички изброени вещества могат да взаимодействат с кислород:
 А) К, Al, Cl₂ В) Mg, S, Br₂
 Б) Ca, Na, S Г) Na, Ca, I₂
- 5 Кое от веществата има йонен строеж и свързаните частици имат равен брой електрони в електронната си обвивка?
 А) СО Б) СаО В) NaCl Г) LiH
- 6 Елементите от VIA (16) група образуват съединения с водорода от вида H₂E.
 В таблицата е представена информация за дължината на връзката между H и E във всяко от съединенията. Водният разтвор на кое от веществата е с най-силно изразени киселинни свойства?
- | Химично съединение | Дължина на връзката H–E в пикометри (pm) |
|--------------------|--|
| H ₂ S | 134 |
| H ₂ Se | 146 |
| H ₂ Te | 169 |
- А) H₂S Б) H₂Se В) H₂Te
 Г) Киселинните свойства не зависят от дължината на връзката H–E.
- 7 На коя от посочените химични реакции се дължи образуването на сталактити, сталагмити и сталактони в пещерите?
 А) Ca(HCO₃)₂ + Ca(OH)₂ → 2CaCO₃ + 2H₂O
 Б) Ca(HCO₃)₂ → CaCO₃ + CO₂ + H₂O
 В) Ca(OH)₂ + CO₂ → CaCO₃ + H₂O
 Г) CO₂ + CaO → CaCO₃
- 8 Въглеродородите са съставени от елементите въглерод и водород, а при изгарянето им във въздушна среда се отделят основно въглероден диоксид и вода. Пушливостта на пламъка се увеличава с нарастване на масовата част на въглерода в молекулата. Кой от изброените въглеродороди гори с най-силно пушлив пламък във въздушна среда?
 А) метан (CH₄) В) пропан (C₃H₈)
 Б) ацетилен (C₂H₂) Г) октан (C₈H₁₈)

- 9 Колко грама натриева основа трябва да се прибавят към 150 g разтвор с $w(\text{NaOH}) = 10\%$, за да се получи разтвор с $w(\text{NaOH}) = 25\%$?
- А) 41,25 g Б) 37,50 g В) 35,00 g Г) 30,00 g
- 10 В коя комбинация и двата газа НЕ образуват киселинни оксиди при взаимодействие с кислород?
- 1) H_2 2) SO_2 3) NO 4) N_2
- А) (1) и (2) Б) (1) и (4) В) (2) и (3) Г) (3) и (4)
- 11 Мишо изследвал свойствата на калиева и калциева основи. Чрез кой/и от посочените методи той е доказал нагледно някои от свойствата им?
- (1) качествено определяне на рН (чрез универсален индикатор)
 (2) пропускане на CO_2 през разтвор на калиева основа
 (3) продухване на CO_2 през бистра варна вода
 (4) продухване на CO_2 през варно мляко
- А) само (1) Б) (3) и (4) В) (1) и (3) Г) (1), (2), (3), (4)
- 12 Кои са веществата **X** и **Z** в реакцията: $\text{X} + 2\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{M}(\text{NO}_3)_2 + \text{Z}$?
- А) **X** = CaO , **Z** = H_2O В) **X** = Na_2S , **Z** = H_2S
 Б) **X** = Cu , **Z** = H_2 Г) **X** = NaOH , **Z** = H_2O
- 13 Простото вещество на елемента **E** лесно се стапя в пламъка на спиртна лампа и започва да гори със синкав пламък. Получава се киселинен оксид с химична формула EO_2 , който е по-тежък от въздуха. Кой е елементът **E**?
- А) Сяра Б) Фосфор В) Въглерод Г) Цезий
- 14 Северно злато е сплавта, от която са изработени монетите от 10, 20 и 50 евро цента. Тя се състои от мед ($w = 89\%$), алуминий ($w = 5\%$), цинк ($w = 5\%$) и калай ($w = 1\%$). Каква е минималната маса на алуминий в монети с обща стойност 2 евро?

Стойност на монетата	Маса на една монета
10 цента	4,1 g
20 цента	5,74 g
50 цента	7,8 g

- А) 0,205 g Б) 1,56 g В) 2,87 g Г) 4,1 g
- 15 Три метални пластинки – алуминиева, медна и магнезиева – са потопени в излишък от концентрирана сярна киселина. Кои от пластинките се разтварят напълно?
- А) само Mg Б) Cu и Mg В) Mg и Al Г) Al, Cu и Mg

ВТОРА ЧАСТ

Задача 1. В химичната лаборатория

В 6 стъкленици има разтвори на NaCl , NH_4Cl , CaCl_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, Na_2CO_3 и KOH . Вместо формулите на веществата, на етикетите са изписани буквите от А до Е. В чисти епруветки смесват разтвора на А с всеки от останалите (Б – Е), както и разтвора на Б с разтвори В – Е. Получените резултати записват в таблицата. Само в четири от епруветките се наблюдават промени:

- (1) Образува се бяла утайка;
- (2) Образува се бяла пихтиеста утайка, (3) която се разтваря в излишък от А;
- (4) Отделя се безцветен газ с остра миризма;
- (5) Образува се бяла утайка.

Наблюдавани промени при химичните експерименти

	А	Б	В	Г	Д	Е
А		(1)	(2) (3)	-	(4)	-
Б			-	(5)	-	-

- 1 Кои са веществата А, Б, В, Г, Д и Е?
- 2 Изразете с изравнени химични уравнения реакции (1) – (5).
- 3 Предложете реактив, с който да докажете аниона на веществото Е. Изразете протеклата химична реакция и опишете наблюдаваната промяна.

Задача 2. Възможно ли е?

Името на Дмитрий Менделеев се свързва не само с Периодичната таблица, но и с химичната теория на водните разтвори. Откритата от Менделеев зависимост на плътността на водно-алкохолните смеси от масовата част на алкохола (етанола) е представена на графиката:



При 20 °С са приготвени два разтвора на етанол (P1 и P2), като:

- за разтвор 1 (P1) са смесени 43 mL вода и 60 mL абсолютен спирт ($w(\text{етанол}) = 100\%$);
- разтворът 2 (P2) е получен при добавяне на 150 mL вода към разтвор 1 (P1).

Като използвате графичната зависимост:

- 1 Изчислете масовата част (до цяло число) на етанола в разтвор 1 (P1). Приемете, че плътността на водата е 1 g/cm^3 .
- 2 Преценете дали е възможно да се прехвърли цялото количество от P1 в колба с вместимост 100 mL. Приемете, че манипулацията се извършва без загуби от разтвора. Докажете отговора си чрез изчисления.
- 3 Изчислете обема (mL) на разтвора P2.
- 4 Верни ли са твърденията?
 - а) Между частиците на разтворителя и на разтвореното вещество в разтвора действат сили на привличане.
 - б) При разреждане силите на привличане между частиците в разтвора отслабват.

ЗАДАЧА 3. РАКЕТНО ГОРИВО

Амониевият перхлорат (NH_4ClO_4) се използва като съставка на твърдо ракетно гориво. При термичното му разлагане (около $200 \text{ }^\circ\text{C}$) се получават 4 газообразни продукта – две прости вещества **A** и **B**, които се срещат във въздуха (**A** е в по-голямо количество във въздуха от **B**), и две химични съединения **B** и **Г**. Съединението **B** е от изключителна важност за организмите и също се среща във въздуха. Съединението **Г** е безцветен газ с остра задушлива миризма, чийто разтвор във **B** е безкислородна киселина.

- 1 Запишете наименованията и формулите на веществата **A**, **B**, **B** и **Г**.
- 2 Запишете уравнението на термичното разлагане на NH_4ClO_4 до **A**, **B**, **B** и **Г** и го изравнете.

Освен амониев перхлорат, друга съставка на твърдото ракетно гориво е и алуминий на прах. Оксидите **Д** и **Е** се получават при изгарянето на горивото. **Д** е бяло кристално вещество, което може да взаимодейства с киселини и с основи, а **Е** е червено-кафяв газ, чийто воден разтвор променя цвета на лакмуса в червено.

- 3 Кои са веществата **Д** и **Е**? Изразете с химични уравнения тяхното взаимодействие с вода и с концентриран разтвор на натриева основа.
- 4 С какви екологични проблеми се свързва отделянето на оксида **Е** в природата?

ПРИМЕРНИ ОТГОВОРИ И РЕШЕНИЯ НА ЗАДАЧИТЕ

I Група

ПЪРВА ЧАСТ

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Отговор	A	B	B	Г	Б	В	Г	В	Г	Б	В	Б	A	A	B

ЧАСТ ВТОРА

Задача 1

1) KIO_3

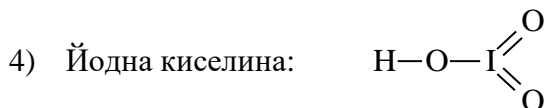
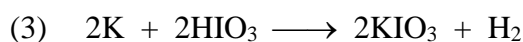
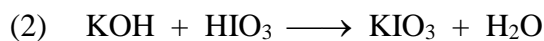
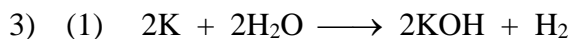
$$w(\text{O}) = \frac{x \times Ar(\text{O})}{Mr(x)} = 0,2243$$

$$x \times Ar(\text{O}) = w(\text{O}) \times Mr(\text{X}) = 0,2243 \times 214 = 48$$

$$x = \frac{48}{Ar(\text{O})} = \frac{48}{16} = 3 - \text{броят на кислородните атоми е 3.}$$

По условие е известно, че в X се съдържат K и I, така че не е необходима обосновка, тъй като проверка с молекулната маса на KIO_3 е достатъчна.

2) Калиев йодат, пета (5)



5) $w(\text{I в KIO}_3) = \frac{Ar(\text{I})}{Mr(\text{KIO}_3)} = \frac{126,9}{214} = 0,593$

Георги приема: $\frac{40 \times 5}{1000} = 0,2 \text{ mg} = 200 \text{ } \mu\text{g KIO}_3$ със солта на ден

$$w(\text{I}) \times m(\text{KIO}_3) = 0,593 \times 200 \text{ } \mu\text{g} = 118,6 \text{ } \mu\text{g йод със солта на ден}$$

Общо на ден Георги приема: $118,6 + 50 = 168,6 \text{ } \mu\text{g}$ йод на ден, което е над необходимата дневна доза и под максималната доза.

Диана приема: $\frac{40 \times 2}{1000} = 0,08 \text{ mg} = 80 \text{ } \mu\text{g}$ калиев йодат със солта на ден

$$w(\text{I}) \times m(\text{KIO}_3) = 0,593 \times 80 \text{ } \mu\text{g} = 47,44 \text{ } \mu\text{g йод със солта на ден}$$

Общо на ден Диана приема: $47,44 + 50 = 97,44 \text{ } \mu\text{g}$ йод на ден, което е под необходимата дневна доза.

Задача 2

- 1) $m(\text{Au})_{\text{№4}} = 4 \times 0,750 = 3,0 \text{ g}$; $m(\text{Cu})_{\text{№4}} = 4 \text{ g} - 3 \text{ g} = 1,0 \text{ g}$
 $m(\text{Au})_{\text{№10}} = 1 \times 0,375 = 0,375 \text{ g}$; $m(\text{Cu})_{\text{№10}} = 1 \times 0,350 = 0,350 \text{ g}$
 $m(\text{Ag})_{\text{№10}} = 1 - (0,375 + 0,350) = 0,275 \text{ g}$
 $m(\text{Au})_{\text{нова сплав}} = 3 \text{ g} + 0,375 \text{ g} = 3,375 \text{ g}$; $m(\text{Cu})_{\text{нова сплав}} = 1 \text{ g} + 0,350 \text{ g} = 1,350 \text{ g}$
 $m(\text{Ag})_{\text{нова сплав}} = 0,275 \text{ g}$
 $w(\text{Au})_{\text{нова сплав}} = \frac{3,375}{5} = 0,675 (67,5\%)$; $w(\text{Cu})_{\text{нова сплав}} = \frac{1,350}{5} = 0,27 (27,0\%)$
 $w(\text{Ag})_{\text{нова сплав}} = 100 - (67,5 + 27,0) = 5,5\%$

Определяне на каратите. Например спрямо 18 карата:

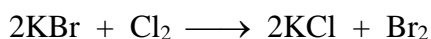
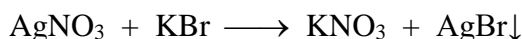
$$\text{Карат (нова проба)} = 675 \times \frac{18}{750} = 16,2$$

- 2) Сплави № 4, № 8 и № 9.
3) Цена на 18-карата злато: $18 \times \frac{53,20}{14} \approx 68,40 \text{ лв./g}$

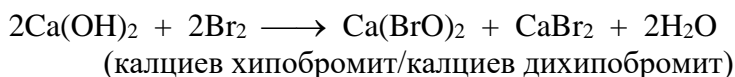
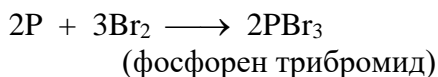
$$\text{Цена на пръстен: } 4,5 \times 68,40 = 307,80 \text{ лв.}; \quad 18 \times 53,20 \times \frac{4,5}{14} \approx 307,80 \text{ лв}$$

Задача 3

- 1) K^+ йони – наблюдава се виолетово оцветяване на пламъка
 Br^- йони – бледожълта утайка от AgBr (+ червеникаво оцветяване от бромна вода и последващо получаване на бром)



- 2) Дестилация – метод за разделяне на смеси от течности
3) $2\text{Al} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{AlBr}_3$ (*)
(алуминиев трибромид)



- 4) В съда ще има AlBr_3 и Al

Съгласно уравнение (*) 56 g Al ($2 \times A_r(\text{Al})$) реагират с $479,4 \text{ g Br}_2$ ($6 \times A_r(\text{Br})$);

тогава $0,5 \text{ g Al}$ ще реагират с: $479,4 \times \frac{0,5}{56} = 4,3 \text{ g Br}_2$ – за опита са използвани 2 g Br_2

=> алуминият е в излишък

II Група

ПЪРВА ЧАСТ

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Отговор	Б	А	А	Б	Г	В	В	Б	Г	Б	В	А	А	Б	Б

ЧАСТ ВТОРА

Задача 1

1) А – KOH, Б – CaCl₂, В – Al(NO₃)₃, Г – Na₂CO₃, Д – NH₄Cl, Е – NaCl

2) (1) 2KOH + CaCl₂ → 2KCl + Ca(OH)₂

(2) 3KOH + Al(NO₃)₃ → 3KNO₃ + Al(OH)₃

(3) Al(OH)₃ + KOH → KAlO₂ + 2H₂O

(4) KOH + NH₄Cl → KCl + NH₃ + H₂O

(5) CaCl₂ + Na₂CO₃ → CaCO₃ + 2NaCl

3) AgNO₃

NaCl + AgNO₃ → NaNO₃ + AgCl – образува се бяла утайка

Задача 2

1) $m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) \times V(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g/cm}^3 \times 43 \text{ cm}^3 = 43 \text{ g}$

От графиката: $\rho(100\% \text{ етанол}) = 0,79 \text{ g/cm}^3$

$m(\text{етанол}) = \rho(\text{етанол}) \times V(\text{етанол}) = 0,79 \text{ g/cm}^3 \times 60 \text{ cm}^3 = 47,4 \text{ g}$

$m(\text{P1}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{етанол}) = 43 \text{ g} + 47,4 \text{ g} = 90,4 \text{ g}$

$w(\text{етанол}) = m(\text{етанол}) \times \frac{100}{m(\text{P1})} = 47,4 \times \frac{100}{90,4} \approx 52\%$

2) От графиката следва, че P1 с $w(\text{етанол}) = 52\%$ има $\rho(\text{P1}) = 0,91 \text{ g/cm}^3$

$V(\text{P1}) = \frac{m(\text{P1})}{\rho(\text{P1})} = \frac{90,4}{0,91} = 99,3 \text{ cm}^3 (99,3 \text{ mL})$

Целият разтвор 1 може да се вмести в мерителната колба от 100 mL.

3) $m(\text{P2}) = m(\text{P1}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 90,4 \text{ g} + 150 \text{ g} = 240,4 \text{ g}$

$w(\text{етанол}) = m(\text{етанол}) \times \frac{100}{m(\text{P2})} = 47,4 \times \frac{100}{240,4} \approx 20\%$

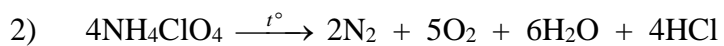
От графиката следва, че P2 с $w(\text{етанол}) = 20\%$ има $\rho(\text{P2}) = 0,97 \text{ g/cm}^3$

$V(\text{P2}) = \frac{m(\text{P2})}{\rho(\text{P2})} = \frac{240,4}{0,97} = 248 \text{ cm}^3$

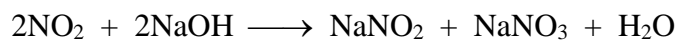
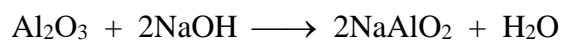
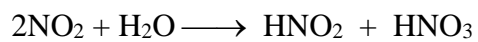
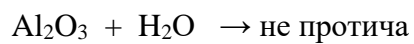
4) а) Да; б) Да

Задача 3

1) **А:** N₂ – азот, **Б:** O₂ – кислород, **В:** H₂O – вода, **Г:** HCl – хлороводород



3) **Д** – Al₂O₃, **Е** – NO₂



4) Киселинни дъждове, парников ефект