

Вариант I

1. Елементът X има пореден номер $Z=20$ в Периодичната система. За този елемент:
- запишете електронната конфигурация на атома в основно състояние;
 - посочете какви химични връзки съществуват в простото му вещество и в химичните му съединения;
 - напишете формулата на оксида и посочете химичния му характер;
 - изразете взаимодействието на елемента с вода и с хлор.

Отговор: а) елемент с пореден номер $Z = 20$ е Ca и има електронна конфигурация: 2, 8, 8, 2 или $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

б) В простото вещество калций връзката е метална, а в химичните му съединения – йонна.

в) CaO – основен химичен характер

г) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

$\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$

2. Кристали от солите NaBr, $\text{Mg(NO}_3)_2$ и NH_4Cl са разтворени във вода. Изразете електролитната им дисоциация и посочете кои от получените йони са сложни.

Отговор: $\text{NaBr} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Br}^-$

$\text{Mg(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$

$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

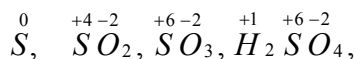
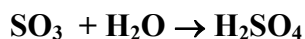
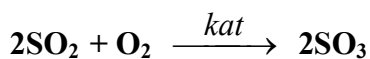
Сложни йони са: нитратните NO_3^- и амониевите NH_4^+ йони.

3. Изразете с химични уравнения преходите:

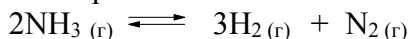


Отбележете степените на окисление на сярата във всички вещества.

Отговор: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$



4. Запишете израза за равновесната константа на процеса:



Ще се промени ли стойността на равновесната константа при повишаване на концентрацията на азота? Дайте обяснения.

Отговор: $k_c = \frac{c(\text{H}_2)^3 \cdot c(\text{N}_2)}{c(\text{NH}_3)^2}$

Стойността на равновесната константа няма да се промени при повишаване концентрацията на азота, защото тя не зависи от концентрациите на участващите в процеса вещества.

При увеличаване концентрацията на азота ще се ускори обратната реакция и ще се увеличи концентрацията на амоняка. Така с промяната в стойността

на числителя настъпва промяна и в стойността на знамателя, но равновесната константа не се променя.

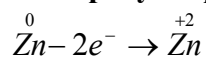
5. Изразете взаимодействието между цинк и воден разтвор на CuSO_4 .

Определете окислителя и редутора.

Какъв е цветът на водния разтвор на CuSO_4 и на кои йони се дължи?

Отговор: $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

Zn е редутор (отдава електрони и повишава степента си на окисление):

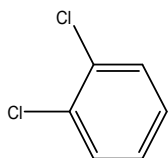


Cu^{2+} са окислител (приемат електрони и понижават степента си на окисление): $\overset{+2}{\text{Cu}} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}}$

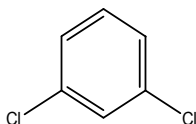
Водният разтвор на CuSO_4 има син цвят, който се дължи на хидратираните медни йони Cu^{2+} .

6. Напишете структурните формули и наименованията на възможните изомери на дихлоробензен $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$. Какви по вид са тези изомери?

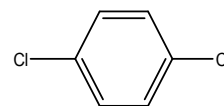
Отговор:



1,2-дихлоробензен,



1,3-дихлоробензен



1,4-дихлоробензен

Това са позиционни изомери.

7. Изразете с химични уравнения:

а) взаимодействие на пропен с хлор;

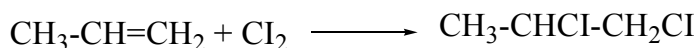
б) нитриране на бензен;

в) взаимодействие на фенол с натриева основа.

Запишете наименованията на получените продукти. Посочете вида на реакциите.

Отговор:

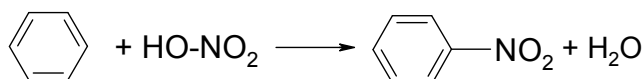
а)



1,2-дихлоропропан

Присъединителна реакция.

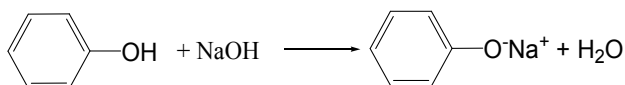
б)



нитробензен

Заместителна реакция

в)

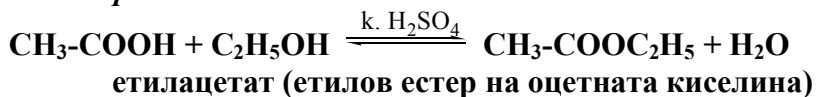


натриев фенолат

Йонно-обменна реакция (неутрализация)

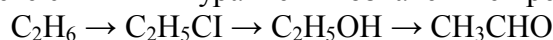
8. Изразете с химично уравнение взаимодействието между оцетна киселина (CH₃COOH) и етилов алкохол (C₂H₅OH) и напишете наименованията на продуктите на реакцията.
Как се нарича това взаимодействие? Обратим или необратим е този процес? Посочете условията на реакцията.

Отговор:



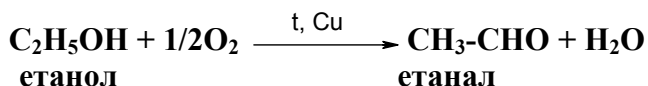
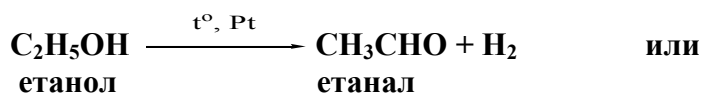
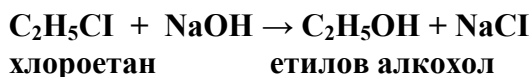
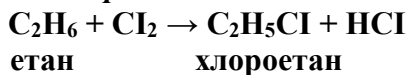
Това е процес на естерификация. Процесът е обратим. Протича в присъствие на к. H₂SO₄

9. Изразете с химични уравнения означените преходи:



Запишете наименованията на участващите в прехода вещества.

Отговор:



10. В две епруветки има водни разтвори на глюкоза и захароза. С кой от посочените реактиви може да се докаже в коя епруветка е глюкозата: бромна вода Br₂, амонячен разтвор на Ag₂O или спиртен разтвор на йод I₂?
Какви видими промени се наблюдават при протичането на тази качествена реакция? Коя функционална група участва в нея?

Отговор: При загряване в епруветка на смес от глюкоза и амонячен разтвор на дисребърен оксид се наблюдава образуване на сребърно огледало по стените на епруветката. В тази реакция участва алдехидната група. Захарозата не съдържа свободна алдехидна (карбонилна) група и затова при тези условия не се образува сребърно огледало.

Вариант II

1. Даден е химичен елемент с пореден номер Z = 8. За този елемент посочете:
а) разпределението на електроните по електронни слоеве;

б) по един пример за ковалентна неполярна, ковалентна полярна и йонна химична връзка с негово участие.

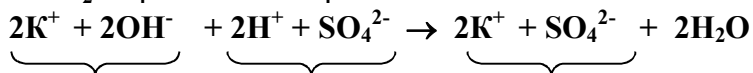
Отговор: а) елемент с пореден номер $Z = 8$ е кислород и има електронна конфигурация: 2, 6, т.е. в първия електронен слой $2e^-$, а във втория – $6e^-$ или $1s^2 2s^2 2p^4$.

б) В простото вещество кислород O_2 връзката е ковалентна неполярна, в химичните съединения между кислорода и другите неметали – ковалентна полярна (CO_2 , H_2O), а в съединенията с металите – йонна (CaO , Na_2O).

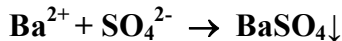
2. За веществата калиева основа (KOH) и сярна киселина (H_2SO_4) запишете:

- уравненията, по които протича електролитната им дисоциация;
- пълното йонно уравнение за пълната им неутрализация;
- химичната формула на реактива за доказване на сулфатни йони във воден разтвор и изразете съкратеното йонно уравнение на протеклата качествена реакция.

Отговор: $KOH \rightarrow K^+ + OH^-$



Реактив за доказване на сулфатни йони е бариев дихлорид $BaCl_2$



3. За процеса:



- посочете как ще се промени концентрацията на CH_3OH при понижаване на температурата на равновесната система.
- отговорете как ще се повлияе равновесното състояние от внасянето на катализатор в системата?

Отговор: а) при понижаване на температурата концентрацията на CH_3OH в равновесната система ще се увеличи.

б) внасянето на катализатор няма да промени равновесното състояние.

4. Изразете взаимодействието между Cu и $k.HNO_3$.

Определете окислителя и редутора и запишете прехода на електрони.

Посочете наименованието на отделящия се газ и цвета му.

Обяснете какво влияние оказва отделянето на големи количества от този газ върху околната среда?

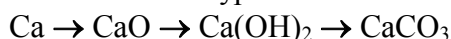
Отговор: $Cu + 4k.HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$

Cu е редутор: $Cu^0 - 2e^- \rightarrow Cu^{+2}$, а азота – окислител: $N^{+5} + 1e^- \rightarrow N^{+4}$

Отделя се азотен диоксид, който има червенокафяв цвят. Отделянето на големи количества NO_2 в атмосферата и добрата му разтворимост във вода води до образуване на киселинни дъждове. Тяхна съставна част са азотна и азотиста киселина, които се получават при разтваряне на NO_2 във вода.

Киселинните дъждове имат неблагоприятно въздействие върху живата и неживата природа.

5. Изразете с химични уравнения означените превръщания:

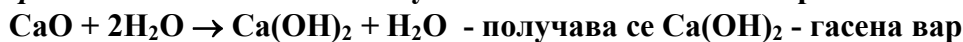


Запишете тривиалните наименования на получените продукти.

Посочете някои от приложенията на тези вещества.

Какъв е химичният характер на оксида и хидроксида на калция?

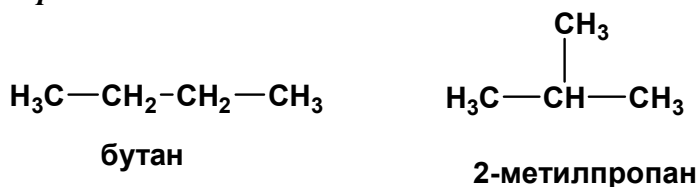
Отговор: $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$ - получава се **CaO** - негасена вар



$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – получава се **калциев карбонат**, среща се в природата като **мрамор, варовик, креда** и др.

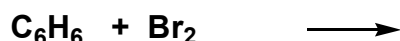
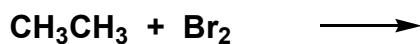
6. Напишете структурните формули и наменовайте възможните изомери на въглерод с състав C_4H_{10} . Какви по вид са тези изомери?

Отговор:

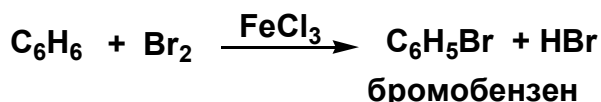
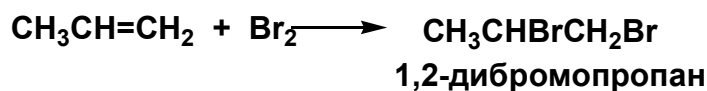
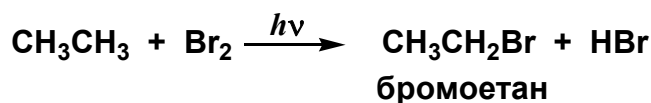


Съединенията са верижни изомери.

7. Довършете уравненията на посочените взаимодействия и запишете наименованията на получените продукти:

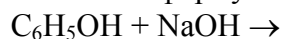


Отговор:

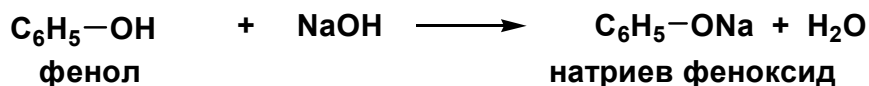


8. Какъв химичен характер има водният разтвор на фенол?

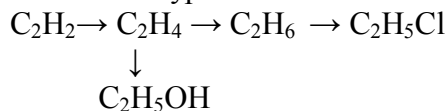
Напишете химичните формули на продуктите на посоченото взаимодействие:



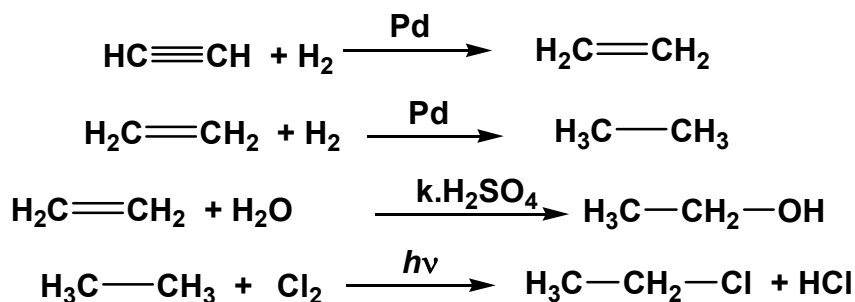
Отговор: Водният разтвор на фенола има кисел характер.



9. Изразете с химични уравнения означените превръщания.



Отговор:



10. Кои от посочените реактиви – бромна вода, амонячен разтвор на дисребърен оксид, к.ННО₃, FeCl₃, разтвор на NaOH и разтвор на HCl, могат да се използват за качествено доказване на:

- а) двойна връзка;
- б) алдехиди;
- в) белтъци.

Отговор: а) реактив за доказване на двойна връзка е бромна вода – наблюдава се обезцветяване на разтвора;

б) амонячният разтвор на дисребърен оксид е реактив за доказване на алдехидна група – получава се т.нар. „сребърно огледало”;

в) концентрираната азотна киселина е реактив за доказване на белтъци – получава се жълто оцветяване (т.нар. ксантопротеинова реакция).