

Задание теоретического тура ОблХО – 2016-2017 для 11 класса

(Время на выполнение 240 минут). 70 баллов. Калькуляторы + периодическая таблица

№11-1-2016обл. 6 баллов.

Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно реализовать цепочку превращений

$\text{Cn}(\text{H}_2\text{O})_n \rightarrow \text{A} \xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{ZnO}} \text{C}_4\text{H}_6 \rightarrow \text{B} \xrightarrow[\text{Ni}]{\text{H}_2} \text{C} \rightarrow \text{D} \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$	В уравнениях приведите структурные формулы и укажите условия проведения реакций.
---	--

№11-2-2016обл. 9 баллов. Электролиз.

Раствор массой 224 г, содержащий 10% калиевой соли предельной одноосновной карбоновой кислоты, подвергли полному электролизу в диафрагменном электролизере на инертных электродах. Газы, полученные на аноде, пропустили через раствор гидроксида бария и получили 39,4 г осадка. Установите формулу исходной соли и объемы образовавшихся на аноде газов. Напишите схемы процессов, протекающих на катоде и аноде.

№11-3-2016обл. 8 баллов.

При сжигании 62,4 г паров смеси этановой, пропановой и малоновой кислот получено 2,0 моль CO_2 . На нейтрализацию такой же массы смеси кислот необходим раствор 20%-ный KOH массой 308 г. Определите, в каких мольных соотношениях смешаны кислоты.

№11-4-2016обл. 9 баллов.

Серебро в твердом состоянии имеет гранцентрированную кубическую кристаллическую решетку. Элементарные ячейки такой решетки представляет собой куб, в вершине которого и в центрах каждой грани располагаются атомы металла, а длина ребра куба равна $4,086 \cdot 10^{-10}$ м. Рассчитайте плотность металлического серебра.

№11-5-2016обл. 8 баллов.

Постройте диаграмму Фроста для соединений азота по следующим данным для $\text{pH} = 0$:

Уравнение полуреакции	$E^\circ, \text{В}$	Уравнение полуреакции	$E^\circ, \text{В}$
$2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,78	$\text{N}_2\text{O}_4 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,41 В
$2\text{HNO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,52	$2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- = \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1,21

Вопросы:

- Какие соединения азота из приведенных выше могут диспропорционировать в кислой среде? Приведите уравнения реакций. Ответ подтвердите расчетами.
- Рассчитайте константы равновесия предполагаемых реакций диспропорционирования.

№11-6-2016обл. 10 баллов.)

- Вычислить pH раствора, образовавшегося в результате смешивания равных объемов 0,12 М раствора CH_3COOH и 0,12М раствора CH_3COONa . ($K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
- Как изменится величина pH , если к заданному раствору добавить равный объем 0,012 М HCl ?
- Как изменится величина pH , если к заданному раствору добавить равный объем 0,012 М KOH ?
- Как изменится величина pH , если этот раствор разбавить в 100 раз?
- Сколько мл 0,25М раствора CH_3COOK следует прибавить к 50 мл 1М раствора CH_3COOH , чтобы получить буферную систему с $\text{pH} = 3,0$?

№11-7-2016обл. 10 баллов.

Гидразин при умеренном нагревании разлагается, образуя либо смесь простых веществ, либо смесь продуктов диспропорционирования азота. Некоторые металлы ускоряют одну из этих реакций, другие – обе указанные реакции. При полном разложении гидразина в присутствии металлического родия образуется газовая смесь плотностью 0,260 г/л (1 атм, 227°C). В аналогичных условиях в присутствии меди образуется смесь плотностью 0,418 г/л. Использование кобальта приводит к образованию смеси с относительной плотностью по гелию 4,8. Приведите уравнение реакции разложения гидразина. Установите, какие металлы катализирует каждую из указанных реакций. Ответ подтвердите расчетами. Какой металл катализирует обе реакции? Какова в этом случае молярная доля гидразина, распадающегося на простые вещества? Установите объемный состав (%) газовых смесей, приведенных в условии.

№11-8-2016обл. 10 баллов.

Вещество А, молекулярная формула которого $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_2$, обладает следующими химическими свойствами: оно восстанавливает при нагревании водно- аммиачный раствор оксида серебра (реактив Толленса) и щелочной раствор соединений меди в присутствии соли винной кислоты (реактив Фелинга), взаимодействует с раствором фуксинсернистой кислоты (реактив Шиффа); в результате восстановления оно может быть превращено в углеводород с молекулярной формулой $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$, при бромировании которого в присутствии бромида железа (III) образуется только одно монобромпроизводное. Окисление углеводорода $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ при нагревании с водным раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты дает терефталевую кислоту. Каково строение вещества А?

11 сыныпқа арналған ОблХО – 2016-2017 теориялық турының тапсырмалары

(Орындауға берілетін уақыт – 240 минут). 70 балл. Калькулятор + периодтық кесте!

№11-1-2016обл. 7 балл.

Келесі өзгерістер тізбегін жүзеге асыратын химиялық реакция теңдеулерін жазыңыздар.

$\text{Cn}(\text{H}_2\text{O})_n \rightarrow \text{A} \xrightarrow{450^\circ\text{C}} \text{C}_4\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{B} \xrightarrow{h\nu} \text{C} \xrightarrow{\text{спирт}} \text{D} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$	$\text{ZnO} \quad \text{H}_2 \quad \text{Br}_2 \quad \text{KOH}$	Теңдеулерде заттардың құрылымдық формулаларын келтіріп, реакциялардың жүру жағдайларын көрсетіңіздер.
--	--	---

№11-2-2016обл. 9 балл.

Қаныққан бір негізді карбон қышқылының калий тұзының массасы 224 г 10%-тік ерітіндісін диафрагма қойылған электролизерде инертті электродтар көмегімен толық электролизге ұшыратқан. Анодта түзілген газдарды барий гидроксиді ерітіндісі арқылы өткізгенде 39,4 г тұнба түзілген. Бастапқы тұздың формуласын және анодта түзілген газдардың көлемдерін анықтаңыздар. Катод пен анодта жүретін процестердің схемаларын жазыңыздар.

№11-3-2016обл. 8 балл.

Этан, пропан және малон қышқылдарының 62,4 г буларын жаққанда 2,0 моль CO_2 алынған. Массасы тура сондай қышқылдар қоспасын бейтараптау үшін 308 г 20%-тік KOH ерітіндісі қажет болған. Қышқылдар қандай мольдік қатынаста араластырылғанын анықтаңыздар.

№11-4-2016обл. 9 балл.

Қатты күйдегі күмістің кристалдық торы кубтық (гранецентрированный) жүйеге жатады. Мұндай кристалдық тордың элементар ұяшығы куб болады. Оның төбелерінде және әр қырының ортасында металл атомдары орналасқан, ал кубтың қабырғасының ұзындығы $4,086 \cdot 10^{-10}$ м. Металдық күмістің тығыздығын есептеңіздер.

№11-5-2016обл. 8 балл.Кестедегі $\text{pH} = 0$ жағдайы мәліметтері бойынша азот қосылыстары үшін Фрост диаграммасын салыңыздар.

Жартылай реакция теңдеуі	$E^\circ, \text{В}$	Уравнение полуреакции	$E^\circ, \text{В}$
$2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,78	$\text{N}_2\text{O}_4 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,41 В
$2\text{HNO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	1,52	$2\text{NO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e}^- = \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1,21

Сұрақтар:

1. Азоттың жоғарыда келтірілген қосылыстарының қайсылары қышқыл ортада диспропорциялануы мүмкін? Реакция теңдеулерін келтіріңіздер. Жауаптарыңызды есептеулер арқылы дәлелдеңіздер.
2. Мүмкін болатын диспропорциялану реакцияларының тепе-теңдік константаларын есептеңіздер.

№11-6-2016обл. 10 балл.

1. 0,12 М CH_3COOH және 0,12М CH_3COONa ерітінділерінің бірдей көлемдерін араластырғанда пайда болған ерітіндінің сутектік көрсеткішін (pH) есептеңіздер. ($K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}$).
2. Сол ерітіндіге 0,012 М HCl ерітіндісінің бірдей көлемін қосса, pH мәні қалай өзгереді?
3. Сол ерітіндіге 0,012 М KOH ерітіндісінің бірдей көлемін қосса, pH мәні қалай өзгереді?
4. Сол ерітіндіні 100 есе сұйылтса, pH мәні қалай өзгереді?
5. Сутектік көрсеткіші $\text{pH} = 3,0$ болатын буферлік жүйе алу үшін 50 мл 1М CH_3COOH ерітіндісіне қанша мл 0,25М CH_3COOK ерітіндісін қосу қажет?

№11-7-2016обл. 10 балл.

Ақырындап қыздырғанда гидразин жай заттардың қоспасын немесе азоттың диспропорционалану реакциясы өнімдерін түзе ыдырайды. Металдардың кейбіреуі осы реакциялардың біреуін, ал басқалары – олардың екеуін де тездетеді. Гидразин металл күйіндегі родий қатысында толық ыдырағанда тығыздығы 0,260 г/л (1 атм, 227°C) газдар қоспасы түзіледі. Сол сияқты жағдайды мыс қатысында тығыздығы 0,418 г/л қоспа түзіледі. Кобальтты қолдану гелий бойынша салыстырмалы тығыздығы 4,8 болатын қоспаның түзілуіне әкеледі. Гидразиннің ыдырау реакциясы теңдеуін жазыңыздар. Жауаптарыңызды есептеулер арқылы дәлелдеңіздер. Қай металл реакциялардың екеуін де тездетеді? Бұл жағдайда жай заттарға толық ыдырайтын гидразиннің молярлық үлесі қанша? Есептің шартында келтірілген газдар қоспаларының көлемдік құрамдары (%) қандай?

№11-8-2016обл. 10 балл.

Молекулалық формула $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_2$ болатын А затының химиялық қасиеттері: ол қыздырғанда күміс оксидінің сулы-аммиакты ерітіндісін (Толленс реактиві) және шарап қышқылы тұздары қатысында (Фелинг реактиві) мыс қосылыстарының сілтілік ерітіндісін тотықсыздандырады, фуксинкүкіртті қышқыл ерітіндісімен (Шифф реактиві) әрекеттеседі; Тотықсыздану нәтижесінде ол $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ молекулалық формуласымен сипатталатын көмірсутекке айналуы мүмкін. Оны темір (III) бромиді қатысында бромдағанда тек бір монобромтуынды түзіледі. $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ көмірсутегін калий перманганатымен күкірт қышқылы қатысында тотықтырғанда терефтал қышқылы түзіледі. А затының құрылымын анықтаңыздар.

Сәттілік тілейміз!

К задаче Диаграмма Фроста (11 класс)

