

Задания областной (городской) олимпиады 2018-2019 по химии для 11 кл.

Время для выполнения – 240 минут. 70 баллов.

№11-1-2019 обл. 5 баллов.

При пропускании через 160 мл раствора, содержащего смесь $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, тока силой 0,90 А в течении 161 минуты на катоде выделилась смесь металлов общей массой 7,195 г. Напишите уравнения электролиза каждой соли и определите молярные концентрации солей с исходном растворе, если известно, что на катоде не выделялись газы, а после окончания электролиза раствор не содержит ионов металлов.

№11-2-2019 обл. 6 баллов.

Константа диссоциации уксусной кислоты равна $1,75 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте массу ацетата калия, которую необходимо добавить к 500 мл 0,1М раствора уксусной кислоты, чтобы понизить концентрацию ионов водорода в 100 раз. Чему равны значения pH раствора до и после добавления соли?

№11-3-2019 обл. 8 баллов.

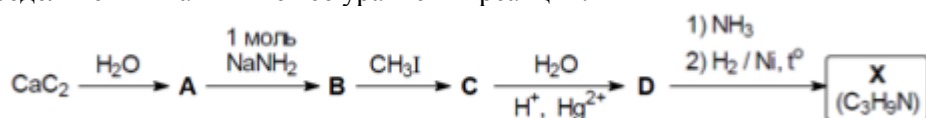
Смесь стирола, фенола и анилина массой 4,88 г полностью прореагировало бромной водой массой 587 г и $\omega(\text{Br}_2)=3\%$. На нейтрализацию продуктов реакции потребовалось 200 мл 0,5М раствора NaOH. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

№11-4-2019 обл. 10 баллов.

Газы А и В являются галогенидами элемента Х. При растворении в воде 1,00 г вещества А образуется аморфный осадок. Осадок отделили и к полученному раствору прибавили избыток нитрата серебра. При этом было получено 3,67 г белого творожистого осадка. При проведении аналогичных операций с веществом В в результате добавления нитрата серебра осадок не образуется. Определите вещества А и В; предложите способы их получения. Составьте уравнения реакций протекающих при растворении А и В в воде.

№11-5-2019 обл. 9 баллов.

На этикетках современных красок для волос нередко можно увидеть надпись: “не содержит аммиак”. В их составе действительно нет аммиака, но есть его производное Х. Ниже приведена схема синтеза этого вещества. Определите Х и напишите все уравнения реакций.



№11-6-2019 обл. 10 баллов.

При полном разложении вещества Х, массой 9,00 г, при 200 °С получается смесь двух газообразных веществ А и В с общим объемом 15,5 л (при 1 атм и 200 °С). Аналогичное полное разложение 9,00 г Х при 500 °С дает газообразную смесь двух других веществ С и D с общим объемом 25,4 л (при 1 атм и 500 °С). Газы А, В и С весьма токсичны. При гидролизе исходного соединения Х в кислой среде наблюдается выделение газа А, а в щелочной – газа В. Определите вещества А, В, С, D, Х и напишите уравнения всех реакций.

№11-7-2019 обл. 10 баллов.

В таблице приведены данные из журнала лабораторной работы по кинетике реакции бромциклогексана с разбавленным раствором гидроксида натрия. Установлена зависимость начальной скорости реакции от начальных концентраций реагентов. К сожалению, таблица не полная - отсутствует запись в последней строчке. Напишите уравнение протекающей реакции, объясните, как зависит начальная скорость от концентрации реагентов и заполните таблицу.

№	1	2	3	4
$\text{C}_0(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Br})$ (моль/л)	0,01	0,02	0,005	0,03
$\text{C}_0(\text{NaOH})$ (моль/л)	0,0005	0,0001	0,0005	0,0003
ν_0 (моль/л·с)	0,0217	0,0432	0,0109	

№11-8-2019 обл. 12 баллов.

Лимонная кислота (2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбоновая кислота) – играет важную биологическую роль в энергетическом цикле живых организмов. При осторожном нагревании лимонная кислота переходит в цитраконовую кислоту $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_4$. Цитраконовая кислота при перегонке легко образует цитраконовый ангидрид, а при нагревании с раствором NaOH и последующем подкислении переходит в изомерную мезаконовую кислоту. Мезаконовая кислота при перегонке или нагревании ангидрид не образует. Известно также, что при взаимодействии с HBr и цитраконовая, и мезаконовая кислоты образуют 6 изомерных оптически-активных монобромпроизводных. Изобразите структурные формулы упомянутых в задаче веществ.

2018-2019 жылғы облыстық (қалалық) химия олимпиадасының 10 кл тапсырмалары

Орындауға берілетін уақыт 240 минут. 70 балл.

№11-1-2019обл. 5 балл.

Құрамында $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ пен $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ қоспасы бар 160 мл ерітінді арқылы 161 минут бойы 0,90 А ток өткізгенде катодта жалпы массасы 7,195 г металдар қоспасы бөлінген. Катодта газдар бөлінбегенін және электролиз аяқталғаннан кейінгі ерітіндіде металл иондарының жоқ екенін ескере отырып, әр тұз үшін электролиз теңдеуін жазып, бастапқы ерітіндідегі тұздардың молярлық концентрацияларын есептеңіздер.

№11-2-2019обл. 6 балл.

Сірке қышқылының диссоциациялану константасы $1,75 \cdot 10^{-5}$. Қышқыл ерітіндісіндегі сутек иондарының концентрациясын 100 есе азайту үшін 500 мл 0,1М сірке қышқылы ерітіндісіне қосуға қажетті калий ацетатының массасын есептеңіздер. Ерітінің тұзды қосқанға дейінгі және тұзды қосқаннан кейінгі сутектік көрсеткішін анықтаңыздар.

№11-3-2019обл. 8 балл.

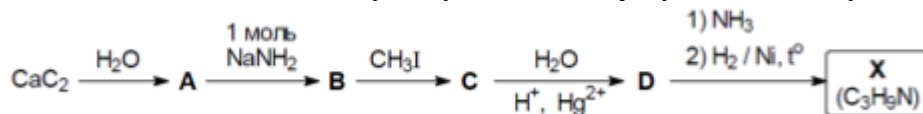
Массасы 4,88 г стирол, фенол және анилин қоспасы 587 г бром суымен ($\omega(\text{Br}_2) = 3\%$) толық әрекеттеседі. Реакция өнімдерін бейтараптау үшін 200 мл 0,5М NaOH қажет болған. Бастапқы қоспадағы заттардың массалық үлестерін анықтаңыздар.

№11-4-2019обл. 10 балл.

А мен В газдары Х элементінің галогенидтері болып табылады. Массасы 1,00 г А затын суда еріткенде, аморфты тұнба пайда болды. Тұнбаны сүзіп, оған күміс нитратының артық мөлшерін қосқанда, 3,67 г ірімшік тәрізді ақ тұнба түзіледі. Тура осылай В затын суда ерітіп, күміс нитратын қосқанда, тұнба түзілмейді. А мен В заттарын анықтап, олардың алу жолдарын ұсыныңыздар және барлық келтірілген реакция теңдеулерін жазыңыздар.

№11-5-2019обл. 9 балл.

Көптеген шаш бояуларының этикеткасында “аммиак қосылмаған” деген жазуды кездестіреміз. Олардың құрамында расында аммиак жоқ, бірақ оның туындысы Х заты бар. Төменгі сызбада бұл затты синтездеу жолы көрсетілген. Х затын анықтап, барлық реакция теңдеулерін жазыңыздар.



№11-6-2019обл. 10 балл.

Массасы 9,00 г Х заты 200 °С температурада толық ыдырағанда жалпы көлемі 15,5 л (1 атм және 200 °С) А және В газ тәрізді заттардың қоспасы түзіледі. Массасы 9,00 г дәл осы зат 500°С жағдайында ыдыраса, жалпы көлемі 25,4 л (1 атм және 500 °С) басқа газ тәрізді С және D заттарының қоспасы алынады. А, В және С газдары өте улы. Бастапқы Х қосылысын қышқылды ортада гидролиздегенде А газы, ал сілтілі ортада В газы бөлініп шығады. А, В, С, D, X заттарын анықтаңыздар және реакция теңдеулерін жазыңыздар.

№11-7-2019обл. 10 балл.

Кестеде бромциклогексан мен сұйытылған сілті ерітіндісінің әрекеттесу реакциясының кинетикасы жайлы мәліметтер берілген. Бастапқы реакция жылдамдығының реагенттердің бастапқы концентрациясына тәуелділігі анықталған. Алайда кесте толық емес - соңғы текше бос. Реакция теңдеуін жазыңыздар, бастапқы реакция жылдамдығы реагенттердің бастапқы концентрациясына қалай байланысты екенін анықтаңыздар және кестені толықтырыңыздар.

№	1	2	3	4
$\text{C}_0(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Br})$ (моль/л)	0,01	0,02	0,005	0,03
$\text{C}_0(\text{NaOH})$ (моль/л)	0,0005	0,0001	0,0005	0,0003
v_0 (моль/л·с)	0,0217	0,0432	0,0109	

№11-8-2019обл. 12 балл.

Лимон қышқылы (2-гидрокси-1,2,3-пропантрикарбон қышқылы) – тірі ағзалардағы энергия айналым үрдістерінде маңызды қызмет атқаратын зат. Баяу қыздырғанда лимон қышқылы цитракон қышқылына $\text{C}_5\text{H}_6\text{O}_4$ айналады. Цитракон қышқылы айдау барысында тез арада цитракон ангидридіне айналады, ал NaOH ерітіндісімен қыздырып, артынан қышқылдандырғанда изомерлі мезакон қышқылына айналады. Мезакон қышқылы айдағанда ангидрид түзбейді. Цитракон қышқылы да, мезакон қышқылы да HBr затымен әрекеттескенде 6 изомерлі оптикалық белсенділігі бар монобромтуындылары түзіледі. Барлық аталған заттардың құрылымын анықтаңыздар.