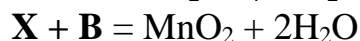
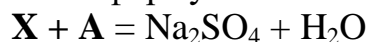


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ХИМИЯ. 2022–2023 уч. г.

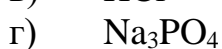
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

1. В каждом из приведённых превращений участвует одно и то же сложное вещество **X**. Используя правые части уравнений химических реакций, установите формулы всех неизвестных веществ.

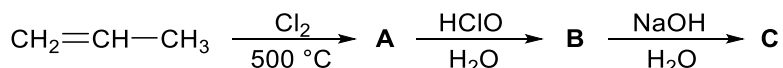


2. Массовые доли кальция, кислорода и некоторого кислотообразующего элемента в неизвестной соли составляют соответственно 31,3 %, 50,0 % и 18,7 %. Эта соль распространена в живой природе, в частности, она входит в состав почечного камня. Определите соль, в ответ запишите её формулу.

3. К раствору нитрата серебра добавили бесцветный раствор вещества **X**. При этом выпал окрашенный (т. е. не белый) осадок. Выберите **все** вещества, подходящие на роль **X**.



4. Жидкость **C**, обладающую большой вязкостью и сладковатым вкусом, в промышленности получают из пропена по следующей схеме:



Определите неизвестные вещества **A–C**. В ответ введите их молярные массы (г/моль) с точностью до десятых.

5. Установите соответствие между классом органических соединений и общей формулой соответствующего гомологического ряда.

Класс	Общая формула ряда
1) алкины	А) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_3$
2) алкадиены	Б) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
3) предельные дикарбоновые кислоты	В) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{N}$
4) предельные алифатические амины	Г) $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$
5) амиды предельных монокарбоновых кислот	Д) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}$
6) ангидриды предельных монокарбоновых кислот	Е) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$
7) гидроксикарбоновые кислоты с одной OH группой	Ж) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$
8) аминокарбоновые кислоты с одной NH_2 группой	З) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3$
	И) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_3$
	К) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

6. Концентрированная серная кислота является мощным водопоглощающим агентом и часто используется в лабораторной практике для осушения газов. Из предложенного списка выберите все газы, которые можно осушать пропусканьем через концентрированную серную кислоту.

- а) N_2
- б) HI
- в) H_2S
- г) Cl_2
- д) O_2
- е) NH_3
- ж) CO_2
- з) PH_3

7. Одноосновные карбоновые кислоты – слабые электролиты, их диссоциация сопровождается незначительным выделением теплоты. Как изменится степень диссоциации 0,1 М уксусной кислоты при следующих воздействиях? Установите правильное соответствие.

1) нагревание	А) увеличится
2) разбавление раствора	Б) уменьшится
3) добавление соляной кислоты	В) не изменится

8. Самый распространённый силиконовый полимер X получают гидролизом дихлордиметилсилана $Si(CH_3)_2Cl_2$. Установите формулу полимера, если известно, что он не содержит атомов хлора. В ответ запишите молярную массу (г/моль) мономерного звена X с точностью до целых. Сколько граммов диоксида кремния образуется при полном сжигании 111 г полимера X?

9. Металл X – рассеянный элемент. Однако его соединения – оксиды и силикаты – распространены в природе. Металл не реагирует с водой, кислотами и щелочами, но растворяется в царской водке и фтороводородной кислоте. Металл пирофорен, при его сгорании образуется оксид Y, массовая доля кислорода в котором равна 26,0 %. Оксид Y – очень тугоплавкий и очень твёрдый, широко применяется в промышленности и в медицине. При сплавлении Y с гидроксидом натрия образуются соль Z и вода. Металл X при высокой температуре взаимодействует с серой и образует неустойчивый сульфид E, массовая доля металла в котором – такая же, как в оксиде.

Определите вещества X, Y, Z и E, в ответ запишите их формулы.

10. Для полного гидролиза трипептида потребовалось 120 мл раствора гидроксида натрия (0,5 моль/л). Единственным продуктом гидролиза оказалась средняя соль природной аминокислоты, проявляющей кислотные свойства. Масса соли 5,73 г. Установите молярную массу соли (г/моль, с точностью до целых) и массу навески трипептида, взятой для гидролиза (г, с точностью до сотых).

11. В стакан с дистиллированной водой последовательно пропускали различные газы, при этом регистрировали изменение рН раствора, прибор показан на *рис. 1*.

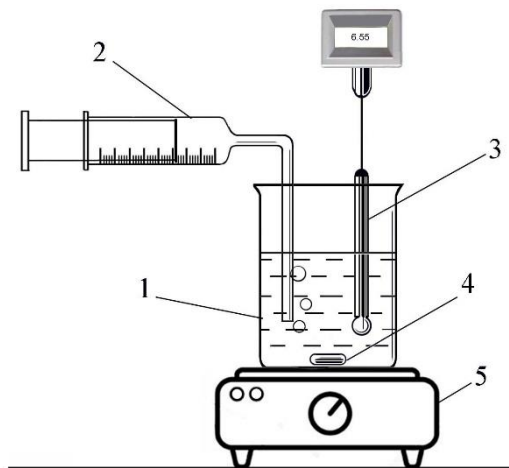


Рис. 1. Прибор для измерения рН водных растворов газов: 1 – стакан с водой, 2 – шприц, заполненный исследуемым газом, 3 – датчик рН, 4 – якорь магнитной мешалки, 5 – магнитная мешалка.

Результаты измерений представляли графически как зависимость рН от объема пропущенного через раствор газа (V). На *рис. 2* показан график, полученный при последовательном пропускании сначала газа А, затем газа В; на *рис. 3* – аналогично для газов С и D.

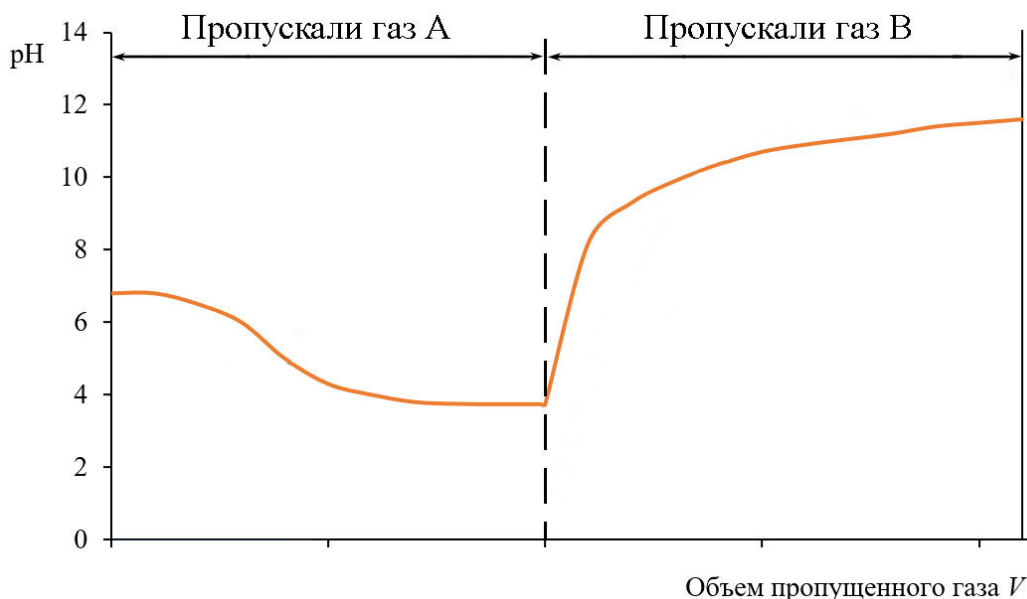


Рис. 2. График зависимости рН раствора от объема пропущенных газов А и В

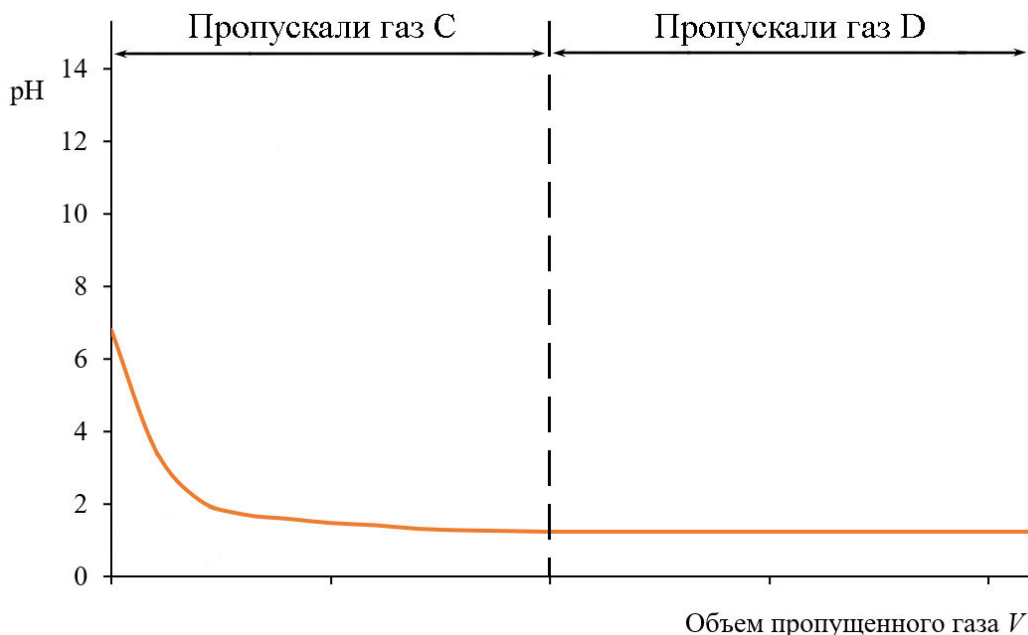


Рис. 3. График зависимости рН раствора от объема пропущенных газов С и D

Установите соответствие между названием газа, пропущенного через воду, и его буквенным обозначением. В поля для ответов введите соответствующую букву А–D.

12. Один из основных способов промышленного получения металла **А** – восстановление его фторида металлом **В**. В графитовый тигель высокотемпературной печи загружают 118 кг фторида **А** и 43,5 кг металла **В**. Избыток фторида **А** составляет 38,5 % от количества, требуемого для реакции с указанной массой **В**. Теоретически возможный выход металла **А** составляет 16,3 кг. Во всех соединениях **А** и **В** проявляют степень окисления +2. Определите металлы **А** и **В**. В поля для ответов введите их русские названия строчными буквами, например «железо».

А и **В** образуют бинарное соединение, интерметаллид, содержащий 83 % **А** по массе. Сколько атомов **А** приходится на один атом **В** в этом соединении? Запишите соответствующее целое число.