



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ



RFM

RESPUBLİKA FƏNN MÜSABİQƏLƏRİ
FİNAL MƏRHƏLƏSİ

ÜTİS _____

7-ci sinif Kimya Rus bölməsi

| Sual № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Cəmi |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| Bal | | | | | | | | | | | |

İmtahan müddəti — **150 dəqiqədir.**

Kitabçamda texniki qüsurlar (çap olunmamış, aydın olmayan səhifə, natamam suallar) olmadığını və məlumatların (sinif, fənn, bölmə) mənim məlumatlarıma uyğunluq təşkil etdiyini təsdiq edirəm.

İmza: _____

İmtahan başlamadan əvvəl növbəti səhifədəki təlimatla tanış olun.

1. Ответьте на вопросы.

a. Как можно наиболее эффективно и легко отделить поваренную соль от смеси поваренной соли и речного песка? (2 балла)

b. Почему сахар отделяют от воды методом кристаллизации, а не методом выпаривания? (2 балла)

c. Какие горные породы твёрже — метаморфические или осадочные? Почему? (2 балла)

d. Чем простая дистилляция отличается от фракционной дистилляции? (2 балла)

e. Какие 4 элемента наиболее распространены в организме человека? В состав каких четырёх веществ входят эти элементы? (2 балла)

2. В лаборатории ученикам даны четыре прозрачных раствора в стеклянных сосудах, обозначенных буквами А, В, С и D. В этих сосудах находятся соляная кислота, водный раствор гидроксида натрия, дистиллированная вода и разбавленный лимонный сок.



Ученики используют различные индикаторы, чтобы определить, какие вещества находятся в этих растворах, и наблюдают следующее:

- при добавлении метилоранжа к раствору А индикатор приобретает жёлтый цвет;
- при добавлении фенолфталеина к раствору В цвет раствора не изменяется;
- при введении синей лакмусовой бумаги в раствор С цвет бумаги не изменяется;
- раствор D с универсальным индикатором даёт тёмно-красный цвет;
- раствор А с универсальным индикатором даёт тёмно-фиолетовый цвет;
- раствор В с универсальным индикатором даёт жёлто-оранжевый цвет.

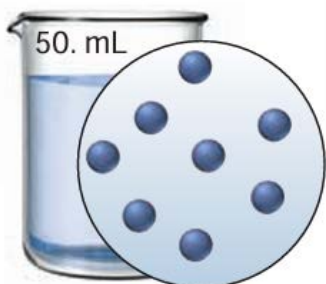
a. Определите, каким веществам соответствуют растворы А, В, С и D (по 2 балла)

| A | B | C | D |
|---|---|---|---|
| | | | |

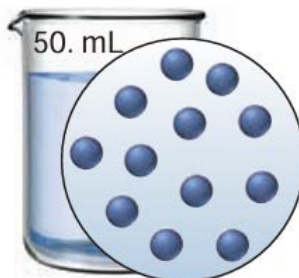
b. Расположите эти растворы по значениям pH от наименьшего к наибольшему. (2 балла)

| |
|--|
| |
|--|

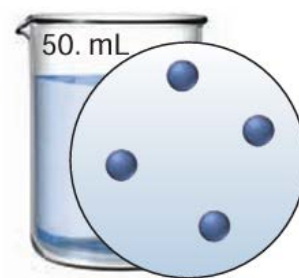
3. Количество растворённого вещества в растворах характеризуется величиной концентрации. В некоторых случаях концентрацию различных растворов сравнивают по числу молекул (атомов, ионов и т. д.) содержащихся в 1 литре данного раствора. Ответьте на данные вопросы, основываясь на концентрациях растворов, находящихся в сосудах.



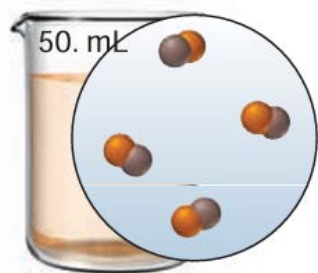
A



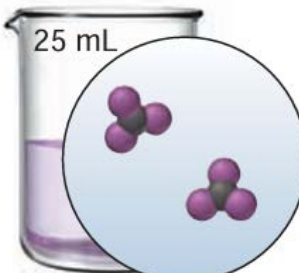
B



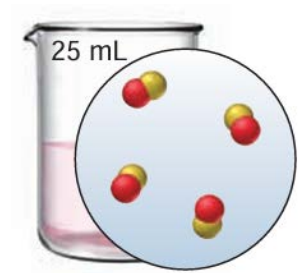
C



D



E



F

a. Какой раствор имеет наибольшую концентрацию?
(2 балла)

b. Какой раствор имеет концентрацию, отличающуюся от концентрации других растворов? (2 балла)

c. Если смешать растворы B и C, то концентрация полученного раствора будет такой же, как концентрация каких растворов? (2 балла)

d. Сравните концентрацию раствора D после добавления 50 мл воды с концентрацией раствора F после добавления 75 мл воды (2 балла).

e. Сколько мл воды нужно выпарить из раствора E, чтобы его концентрация стала равной концентрации раствора A? (2 балла)

4. В ионе XO_3^{2-} общее число электронов равно 32, а общее число нейтронов – 30. $^{16}_8\text{O}$

a. Предположим, что элемент X в природе имеет два изотопа. Массовое число одного из этих изотопов равно массовому числу атома X в ионе XO_3^{2-} , а массовое число другого изотопа на 2 единицы больше. Если среднее массовое число элемента X равно 12,4, вычислите процентное содержание лёгкого изотопа в природе (**3 балла**).

Ответ:

b. В ионе YO_4^{2-} число нейтронов элемента Y в 3 раза больше числа нейтронов элемента X. Учитывая, что в ионе общее число электронов равно общему числу нейтронов, вычислите сумму числа электронов и нейтронов в ионе $\text{Y}_2\text{O}_3^{2-}$. (**3 балла**)

Ответ:

c. Учитывая, что общее число электронов в ионе ZO_4^{3-} на 8 единиц меньше числа электронов в ионе $\text{Y}_2\text{O}_3^{2-}$, и что число нейтронов в атоме Z на 1 больше числа протонов, вычислите массовое число элемента Z. (**4 балла**)

Ответ:

5. При смешивании растворов гидроксида натрия и соляной кислоты различного объёма и с различными значениями pH получены растворы с указанными значениями pH.

| Гидроксид натрия | | Соляная кислота | | pH раствора, полученного при смешивании растворов |
|------------------|----|-----------------|----|---|
| объём, мл | pH | объём, мл | pH | |
| 10 | 13 | 10 | 1 | 7 |
| 10 | 12 | 10 | 2 | 7 |
| 10 | 11 | 10 | 3 | 7 |
| 10 | 13 | 100 | 2 | 7 |
| 10 | 13 | 1000 | 3 | 7 |
| 100 | 12 | 10 | 1 | 7 |
| 1000 | 11 | 10 | 1 | 7 |

Решите следующие задачи на основе таблицы.

a. Сколько миллилитров соляной кислоты с $pH = 1$ нужно смешать с 20 мл раствора гидроксида натрия с $pH = 12$, чтобы получить раствор с $pH = 7$? **(2 балла)**

Ответ:

b. Какой должен быть pH у 300 мл раствора соляной кислоты, чтобы при смешивании с 30 мл раствора гидроксида натрия с $pH = 11$ получился раствор с $pH = 7$? **(2 балла)**

Ответ:

c. Какой должен быть pH у 400 мл раствора гидроксида натрия, чтобы при смешивании с 4 мл раствора соляной кислоты с $pH = 3$ получился раствор с $pH = 7$? **(2 балла)**

Ответ:

d. Какой объём соляной кислоты с $pH = 3$ нужно смешать с 50 мл раствора гидроксида натрия с $pH = 13$, чтобы получить раствор с $pH = 7$? **(2 балла)**

Ответ:

e. При смешивании 20 мл раствора гидроксида натрия с $pH = 12$ и 400 мл раствора гидроксида натрия с $pH = 11$ полученный раствор смешивают с 300 мл соляной кислоты с $pH = 3$. Сколько мл соляной кислоты с $pH = 2$ нужно добавить, чтобы pH стал равен 7? **(2 балла)**

Ответ:

ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ

6. Германий в природе имеет 5 изотопов: Ge-70, Ge-72, Ge-73, Ge-74 и Ge-76. Из этих изотопов наиболее распространённым является Ge-74, а наименее распространёнными – Ge-73 и Ge-76.

| Изотопы германия | Распространённость в природе, % |
|------------------|---------------------------------|
| Ge-70 | X |
| Ge-72 | Y |
| Ge-73 | Z |
| Ge-74 | 36,5 |
| Ge-76 | Z |

Если бы германий в природе состоял только из изотопов Ge-70 и Ge-72 в соотношении X : Y, то его среднее массовое число было бы равно 71,144. Если бы германий состоял только из изотопов Ge-74 и Ge-76 в соотношении 36,5 : Z, то его среднее массовое число было бы равно 74,352.

a. Вычислите соотношение распространённости в природе изотопов Ge-70 и Ge-72 (X : Y). **(2 балла)**

b. Вычислите процент распространённости в природе изотопов Ge-73 и Ge-76 (Z). **(3 балла)**

с. Вычислите среднее массовое число германия. (5 баллов)

7. А, В и С – твёрдые вещества. Вещества А и С хорошо растворяются в растворителе Х, а вещество В в этом растворителе не растворяется. К смеси, состоящей из веществ А, В и С, добавляют достаточный объём растворителя Х, перемешивают, а затем фильтруют. Твёрдое вещество, оставшееся на фильтре, высушивают и точно взвешивают. Установлено, что его масса равна удвоенной массе вещества А в исходной смеси. Объём прозрачного раствора, полностью прошедшего через фильтр (раствор I), равен 250 мл, а его плотность – 1,2 г/мл. Общая масса растворённых веществ в этом растворе составляет 20% от общей массы раствора. Вещество, отделённое на фильтре, полностью растворяют в 80 г растворителя Y, при этом получают 80 мл раствора плотностью 1,25 г/мл (раствор II).

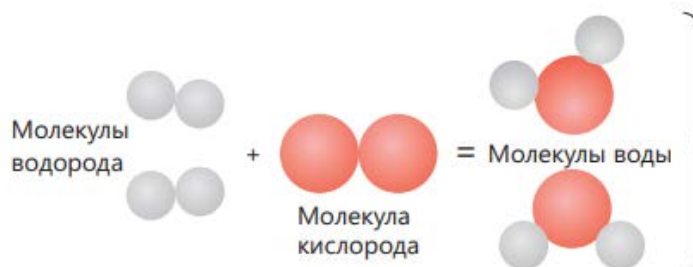
а. Вычислите массу раствора I и сумму масс растворённых в этом растворе веществ. (2 балла)

b. Вычислите массу раствора II и массу твёрдого вещества, оставшегося на фильтре. (3 балла)

c. Вычислите массу вещества С в исходной твёрдой смеси. (3 балла)

d. Выразите соотношение масс веществ А, В и С в исходной твёрдой смеси наименьшими целыми числами. (2 балла)

8. Во время химических реакций состав веществ изменяется. Однако при этом суммарное количество атомов и частиц, из которых состоят атомы (протонов, нейтронов, электронов), в исходных веществах и продуктах реакции остаётся постоянным.



Например, при реакции образования воды общее число атомов, а также электронов, содержащихся в молекулах водорода и кислорода, равно числу атомов и электронов в образовавшихся молекулах воды. Это условие выполняется и в тех случаях, когда в реакции участвуют ионы.

а. В смеси, где соотношение количества ионов X , H^+ , I^- и молекул H_2O равно 1:16:6:8, протекает реакция. После реакции соотношение количества ионов Cr^{3+} , H^+ и молекул I_2 , H_2O соответственно становится равным 2:2:3:15. Определите X . (4 балла)

b. В смеси, состоящей из азота и водорода, молекулы без нейтронов составляют 80% от общего числа молекул. В реакции, при которой из одной молекулы азота и трёх молекул водорода образуются две молекулы аммиака, часть газов расходуется. В полученной смеси число атомов, находящихся в молекулах аммиака, составляет 48% от общего числа атомов. Определите соотношение числа молекул азота и аммиака в конечной смеси. (6 баллов)

9. Растворимость веществ X и Y в воде при различных температурах приведена ниже.

| Вещество | Масса вещества, растворяющегося в 100 мл воды, г | | | | | |
|----------|--|------|------|------|------|------|
| | 5°C | 10°C | 20°C | 40°C | 50°C | 60°C |
| X | 15 | 20 | 30 | 60 | 80 | 110 |
| Y | 90 | 70 | 55 | 40 | 30 | 25 |

В лаборатории при температуре 20°C в открытом сосуде в определённом объёме чистой воды полностью растворяют как твёрдое вещество X, так и газообразное вещество Y, получая насыщенный по обоим веществам раствор (раствор I). Массу полученного

раствора измеряют и записывают. Затем раствор осторожно нагревают до 50°C (испарение воды не учитывается) и снова доводят до насыщенного состояния по веществам X и Y (раствор II). Массу этого раствора также измеряют и записывают. В конце устанавливают, что разность между массами двух растворов составляет 50 г.

а. Вычислите объём воды (в мл), использованной для приготовления раствора I, а также массы веществ X и Y в растворе II. **(3 балла)**

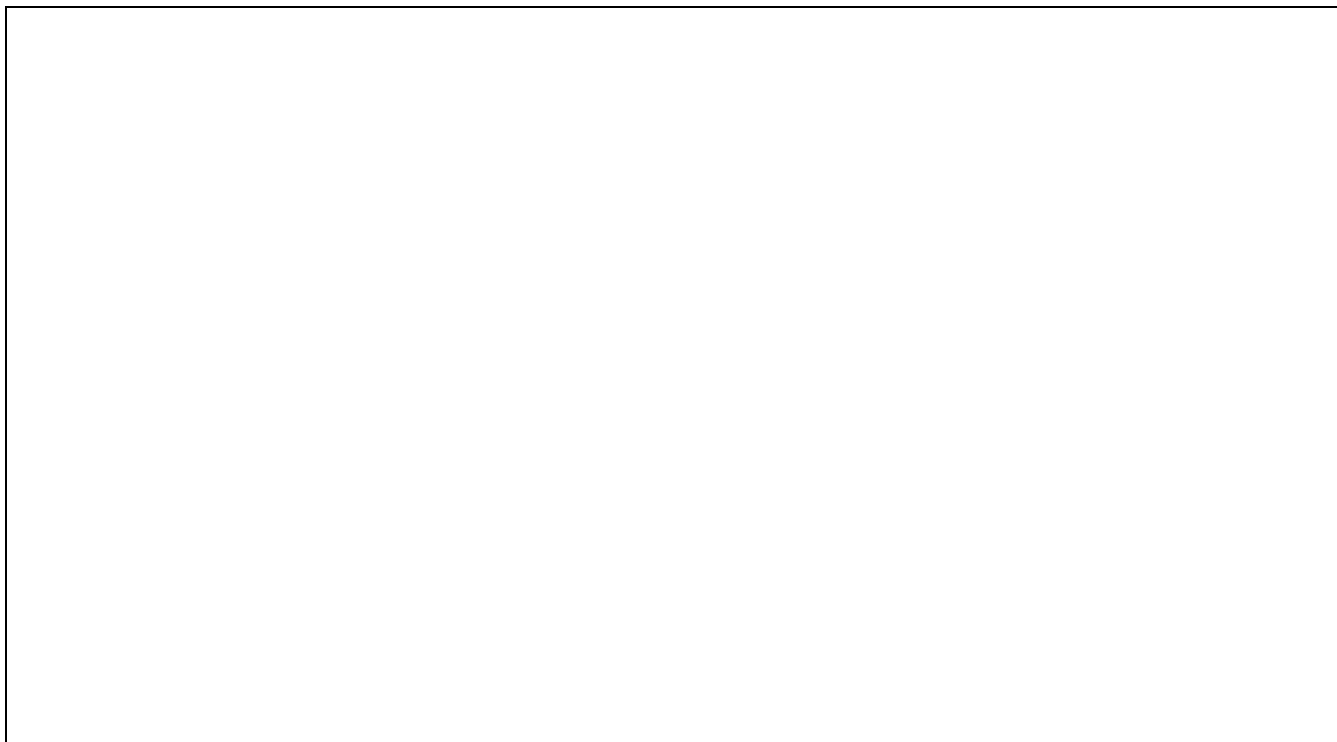
б. Раствор II осторожно охлаждают с 50°C до 10°C без добавления воды. При этом одно из веществ частично выпадает в осадок. Осадок полностью отделяют от раствора фильтрованием, и получают раствор III. Вычислите, сколько мл чистой воды потребуется для приготовления насыщенного раствора при 10°C путём полного растворения выделенного чистого вещества. **(3 балла)**

с. К раствору III добавляют 300 мл воды и охлаждают до 5°C. Вычислите, сколько граммов каждого из веществ X и Y необходимо добавить в раствор, чтобы он одновременно стал полностью насыщенным как по веществу X, так и по веществу Y. (4 балла)

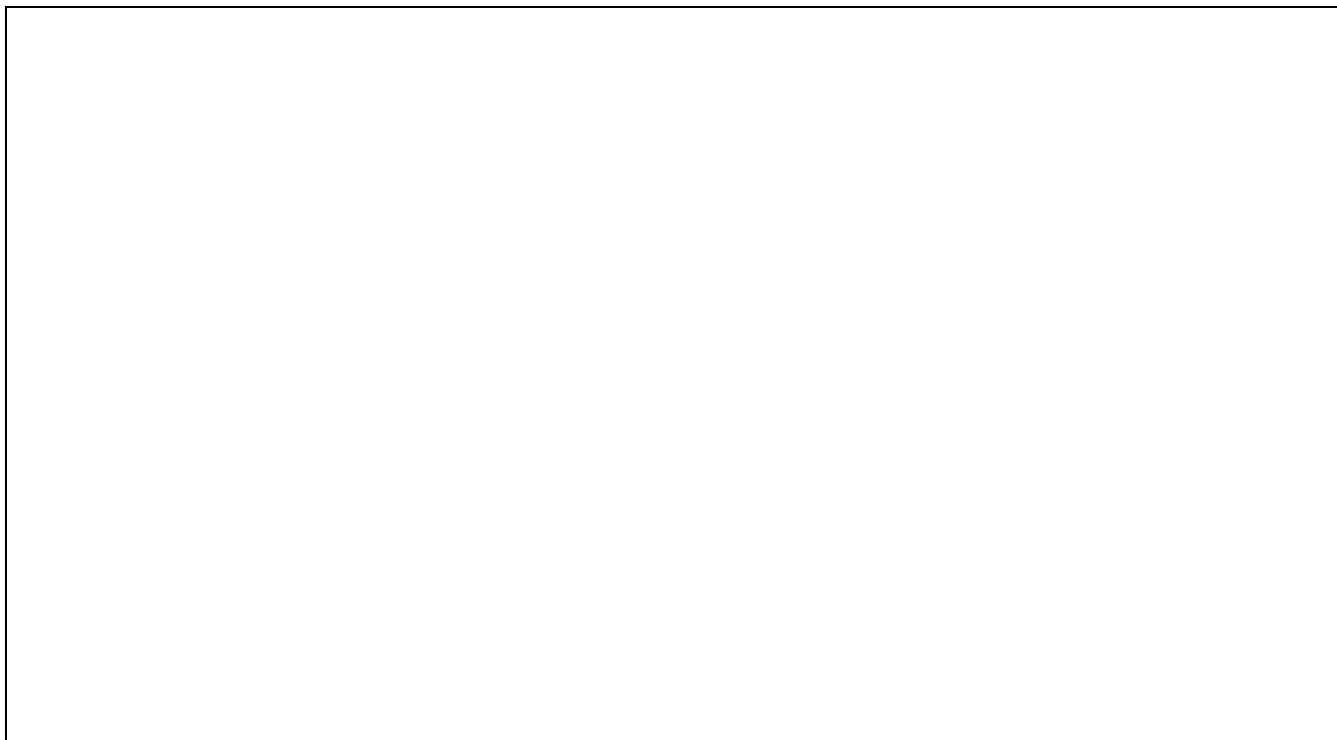
10. Смесь ацетона, этилового спирта и воды имеет объём 700 мл. Плотность ацетона составляет 0,8 г/мл, плотность этилового спирта – 0,8 г/мл, плотность воды – 1 г/мл. Число атомов в 5,22 г ацетона, 4,60 г этилового спирта и 5,40 г воды одинаково. В смеси соотношение числа молекул ацетона, этилового спирта и воды соответственно равно 2:2:5.

а. Вычислите соотношение числа атомов углерода и водорода в смеси. (2 балла)

b. Вычислите соотношение масс веществ в смеси. (3 балла)



с. Вычислите объёмы (мл) веществ в смеси. (3 балла)



d. Вычислите плотность смеси (г/мл). (2 балла)

