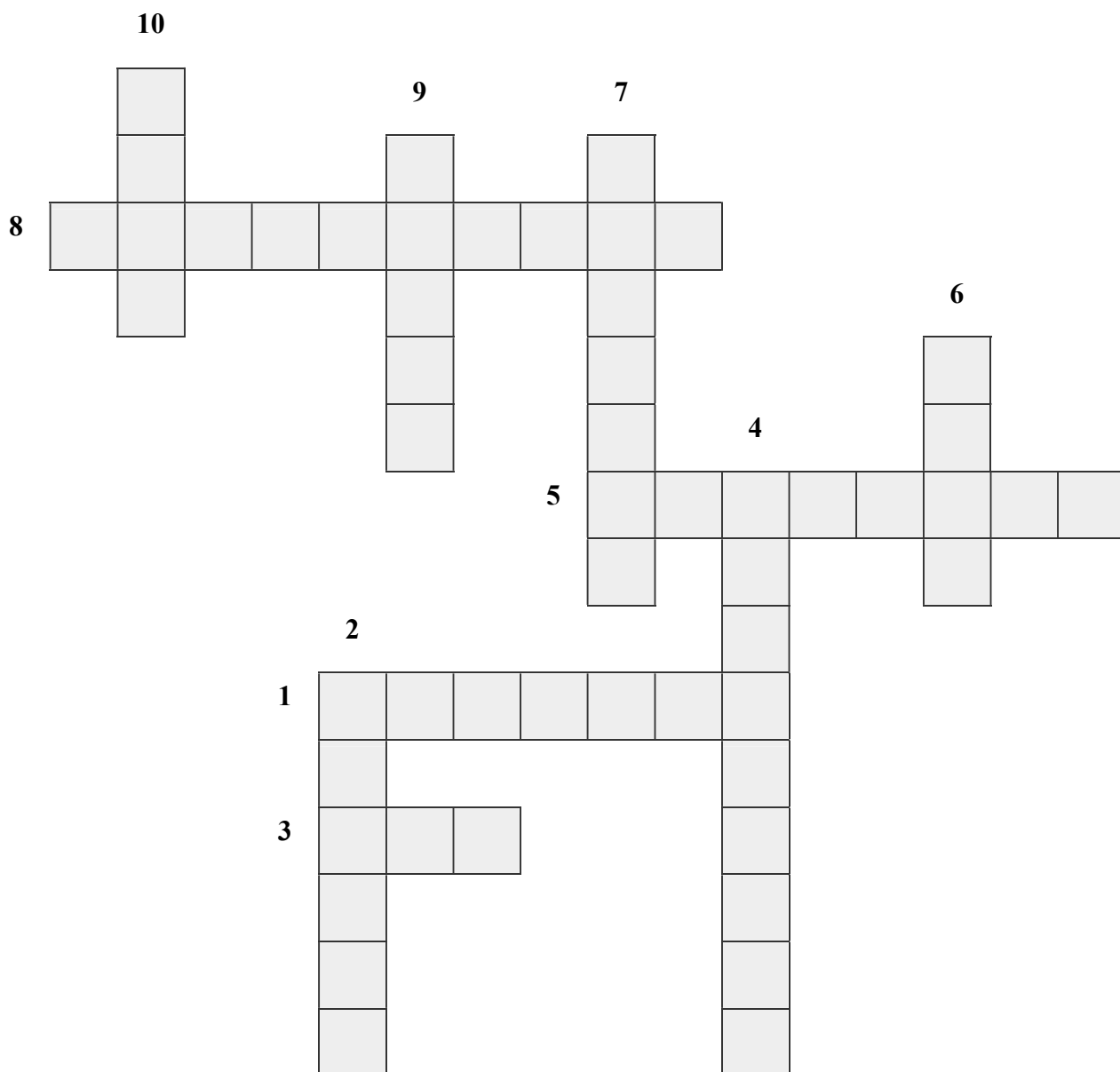


Задача 1. Кроссворд

Мы предлагаем решить вам небольшой кроссворд, посвященный химической промышленности, некоторые ответы из которого тесно связаны с производствами АО «Росхим».



Все ответы на вопросы, являющиеся существительными, необходимо вписывать в именительном падеже и единственном числе!

Вопросы по горизонтали:

1. Удобрение, производимое сразу на нескольких предприятиях АО «Росхим». Является доступным источником хорошо усваиваемых азота и фосфора.
3. Минерал, состоящий из карбоната кальция, широко используемый в строительстве и производстве извести. Один из основных продуктов АО «Минудобрения».

5. Фамилия итальянского ученого, чьим именем названа постоянная, обозначающая число частиц в моле вещества.

8. Процесс разложения вещества электрическим током, используемый во многих технологических процессах. .

Вопросы по вертикали:

2. Газ, используемый как сырье при производстве азотных удобрений.

4. Химический процесс, лежащий в основе ржавления железа.

6. Металл, широко применяемый в электротехнике благодаря высокой проводимости.

7. Продукт Башкирской содовой компании, широко используемый в быту для уборки, кулинарии и даже в медицине – [...] сода.

9. Инертный газ, составляющий 1% от массы атмосферы, используемый как инертная среда в промышленности.

10. Класс веществ, образующийся при реакции кислоты и основания.

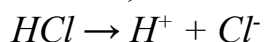
Задача 2. Соляная кислота

Ознакомьтесь с [видео](#) из серии «Уроки химии с Росхим», посвященным соляной кислоте. Соляная кислота (HCl) – одна из самых известных кислот в химии. Ее широко применяют в различных сферах промышленности – нефтегазовой, горнодобывающей, металлургической в производстве органических соединений и даже как регулятор кислотности в пищевых продуктах. Кроме того, соляная кислота в небольших количествах содержится в желудочном соке человека, помогая нам переваривать пищу и уничтожать вредные микроорганизмы.

1. За сутки в желудке взрослого человека вырабатывается около 2 литров желудочного сока. Рассчитайте массу (г) и количество вещества (моль) соляной кислоты, содержащейся в этом объеме, если ее массовая доля равна 0,5%. Плотность желудочного сока примите за 1 г/мл. *Ответ округлите до сотых.*
2. Рассчитайте объем (мл) концентрированной (37%) соляной кислоты с плотностью 1,18 г/мл, который необходимо разбавить водой для приготовления 1 литра 10% раствора.

Английский химик Джозеф Пристли доказал, что при взаимодействии хлорида натрия и серной кислоты при слабом нагревании (<110 °C) образуется бесцветный газ, обладающий крайне высокой способностью растворяться в воде. Как оказалось, он выделил и собрал хлороводород HCl, раствор которого в воде и был назван «соляной кислотой».

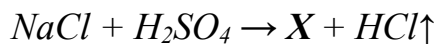
3. При растворении в воде молекулы все молекулы хлороводорода распадаются на катион – протон H^+ , и анион – хлорид-ион Cl^- :



Рассчитайте число хлорид-ионов, которые содержатся в 200 литрах раствора соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л.

В качестве ответа запишите получившееся число в стандартном виде $X \cdot 10^Y$ и укажите в полях значения соответствующих коэффициентов, округлив их до десятых. Например, для числа $1,325 \cdot 10^{100}$ в качестве ответа нужно записать «1,3» в поле «X» и «100» в поле «Y».

4. Уравнение реакции, проведенной Джозефом Пристли, выглядит следующим образом:



Определите формулу вещества X, если известно, что коэффициенты в реакции уже расставлены.

5. Рассчитайте объем (л) хлороводорода в литрах (н.у.), который можно получить при взаимодействии 10 г хлорида натрия с избытком серной кислоты. *Ответ округлите до сотых.*

Способ, использованный Джозефом Пристли, был назван в честь другого немецкого ученого – Иоганна Рудольфа Глаубера, и долгое время использовался в промышленности для производства соляной кислоты. Однако в настоящее время обычно используют прямой синтез из простых веществ – водорода и хлора.

На производстве получили 3,88 л хлороводорода методом прямого синтеза. Объем был замерен при давлении 150 кПа и температуре 350 К.

6. Определите, какой объем (л) водорода был использован для синтеза, если измерять его при комнатных условиях – 25 °С и давлении 1 атм. Для расчетов используйте уравнение Менделеева-Клапейрона, *ответ округлите до сотых*:

$$pV = nRT, \text{ где:}$$

p – давление газа, кПа;

V – объем газа, л;

n – количество вещества газа, моль;

R – универсальная газовая постоянная, 8,31 Дж/моль·К;

T – температура, градусы Кельвина К.

$$T_C = T_K - 273$$

$$1 \text{ атм} = 101,3 \text{ кПа}$$

Задача 3. Гипс

Гипс – белый или прозрачный минерал из класса сульфатов, имеющий формулу $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Начиная с античных времен, он широко использовался в строительстве и литейном деле. Прозрачные пластины из кристаллического гипса в 1 веке до н. э. начали использовать в качестве оконного стекла. В наше время различные разновидности гипса используют в медицине, агрономии и архитектуре. Особое свойство гипса – регулирование влажности. При избытке влаги кристаллогидраты гипса могут в пределах небольшого диапазона сорбировать влагу, тогда как в сухом воздухе имеет место процесс десорбции. Огнестойкость, всевозможные виды изоляции и быстрый процесс «схватывания» делает гипс незаменимым материалом для строительства.

1. Рассчитайте молярную массу гипса и массовую долю кальция (%) в нем. *Ответы округлите до целых.*
2. В природе сульфат кальция почти не встречается в чистом виде, только в виде кристаллогидратов. Это связано с тем, что сульфат кальция крайне гигроскопичен - поглощает воду даже из воздуха. Рассчитайте массу безводного сульфата кальция, необходимую для полного поглощения всей влаги из 1 м^3 воздуха со средней влажностью 0,017 г/л.

При нагревании гипс претерпевает изменения, в результате которых образуются новые соединения. Так, при нагревании до 100°C гипс теряет 15,7% массы, образуя кристаллогидрат **X**.

3. Напишите количество молекул воды, которое приходится на одну формульную единицу кристаллогидрата **X**. *Ответ округлите до десятых.*

Дальнейшее нагревание до 160°C ведет к полной потере воды и образованию соединения **Y**. Повышение температуры до 1200°C и выше ведёт к полному разложению – образуется бинарное вещество **Z** и смесь двух газов **A** и **B** (**A** тяжелее).

4. Введите формулы соединений **Y** и **Z**, а также газов **A** и **B**. Также найдите молярную массу смеси (г/моль) газов **A** и **B**, образующуюся в ходе разложения соединения **Y**. *Ответ округлите до десятых.*

При нагревании **Y** до 900°C образуется смешанное вещество состава $\text{Y} \cdot k\text{Z}$, где k – коэффициент перед веществом **Z**.

5. Найдите коэффициент k , если массовая доля кислорода в соединении равна 43,9%. *Ответ округлите до десятых.*