

Задание:

1. Составить конспект.
2. Ответить на контрольные вопросы лабораторной работы, написать уравнения реакций.
3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже 15.00 27.05.2020

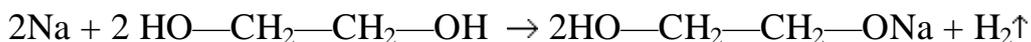
Многоатомные спирты

Примерами многоатомных спиртов является двухатомный спирт этандиол (этиленгликоль) $\text{HO—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ и трехатомный спирт пропантриол-1,2,3 (глицерин) $\text{HO—CH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{—OH}$.

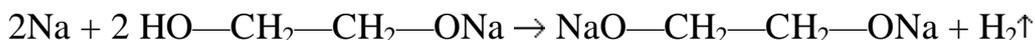
Это бесцветные сиропообразные жидкости, сладкие на вкус, хорошо растворимы в воде. Этиленгликоль ядовит.

Химические свойства многоатомных спиртов по большей части сходны с химическими свойствами одноатомных спиртов, но кислотные свойства из-за влияния гидроксильных групп друг на друга выражены сильнее.

1. Взаимодействие с активными металлами:

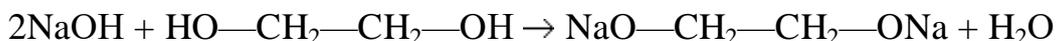


не полный гликолят



гликолят

2. В отличие от одноатомных спиртов взаимодействуют со щелочами и нерастворимыми в воде гидроксидами:

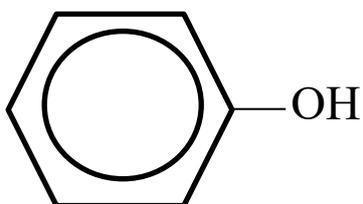


Качественной реакцией на многоатомные спирты является их реакция с гидроксидом меди(II) в щелочной среде, при этом образуется ярко-синие растворы сложных по строению веществ. Например, для глицерина состав этого соединения выражается формулой $\text{Na}_2[\text{Cu}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)_2]$.

Фенолы

Органические вещества, содержащие в молекуле гидроксильные группы, непосредственно связанные с атомами углерода бензольного кольца называются фенолами. Например, $\text{C}_6\text{H}_5\text{—OH}$ - гидроксобензол (фенол).

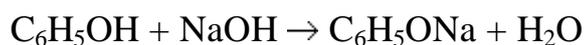
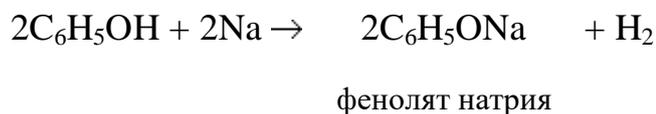
Важнейшим представителем фенолов является фенол (гидроксобензол, старые названия - гидроксibenзол, оксibenзол) $\text{C}_6\text{H}_5\text{—OH}$.



Физические свойства фенола: твердое бесцветное вещество с резким запахом; ядовит; при комнатной температуре заметно растворим в воде, водный раствор фенола называют карболовой кислотой.

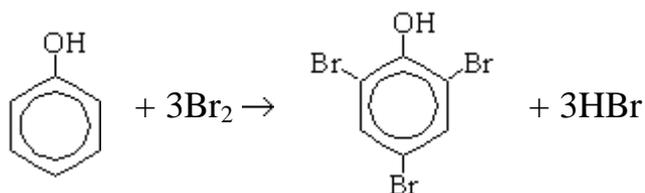
Химические свойства

1. Кислотные свойства. Кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем у воды и предельных спиртов. В отличие от спиртов, фенолы реагируют не только с щелочными и щелочноземельными металлами, но и с растворами щелочей, образуя феноляты:



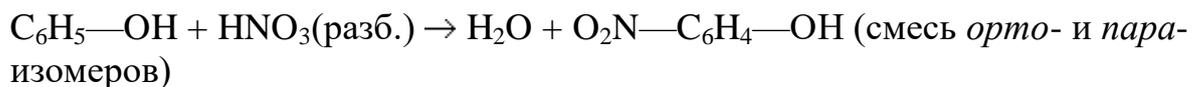
2. Замещение в бензольном кольце.

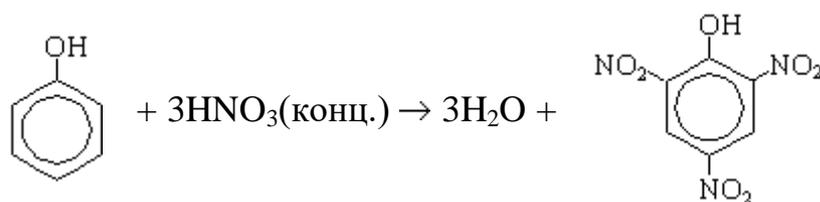
а) Реакция с бромной водой (качественная реакция):



Образуется 2,4,6-трибромфенол - осадок белого цвета.

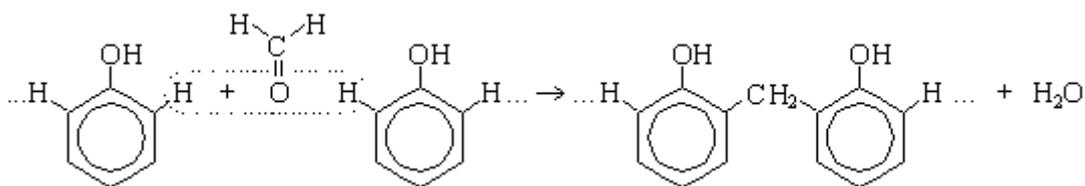
б) Нитрование (при комнатной температуре):





По второй реакции образуется 2,4,6-тринитрофенол (пикриновая кислота).

3. Поликонденсация фенола с формальдегидом (по этой реакции происходит образование фенолформальдегидной смолы:



Поликонденсацией называется реакция получения полимера, протекающая с выделением побочного низкомолекулярного продукта.

4. Качественная реакция с хлоридом железа (III). Образуется комплексное соединение фиолетового цвета.

Лабораторная работа. Изучение свойств спиртов

Опыт 1. Растворимость спиртов в воде, горение спиртов

А. В четыре пробирки наливают по 2 мл воды и в каждую добавляют по 0,5 мл этилового, пропилового, бутилового, амилового (или изоамилового) спиртов соответственно. Пробирки хорошо встряхивают. Отмечают, что этиловый и пропиловый спирты прекрасно растворяются в воде, бутиловый спирт растворяется плохо, а при растворении амилового спирта образуется эмульсия, которая быстро расслаивается. При этом амиловый (изоамиловый) спирт, подобно маслу, всплывает на поверхность воды. Отсюда и возникло название «сивушное масло», под которым понимают смесь высокомолекулярных одноатомных спиртов, в том числе и изоамилового. Высшие спирты могут образовываться при спиртовом брожении, поэтому при разбавлении водой плохо очищенного от сивушного масла этилового спирта происходит помутнение раствора.

Объясните, почему выше перечисленные спирты по-разному растворяются в воде.

Б. В три фарфоровые чашки наливают по 1 мл этилового, бутилового и амилового спиртов. Спирты поджигают лучиной и наблюдают характер горения. Высокомолекулярные спирты горят более коптящим и ярким пламенем.

Напишите уравнения реакций горения указанных спиртов.

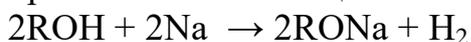
Опыт 2. Обнаружение воды в спирте и обезвоживание спирта

В фарфоровой чашке или тигле нагревают на пламени горелки 1,5–2 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, перемешивая соль медной проволочкой, до полного исчезновения голубой окраски соли и прекращения выделения паров воды. Дают остыть полученному белому порошку, пересыпают его в сухую пробирку и добавляют 2–3 мл этилового спирта. При встряхивании и слабом нагревании содержимого пробирки белый порошок быстро окрашивается в голубой цвет.

Опыт 3. Образование и гидролиз алкоголята

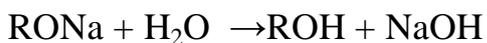
Полученный в опыте 1 обезвоженный этиловый спирт осторожно сливают с осадка в сухую пробирку и погружают в него кусочек чистого (свежеотрезанного, очищенного и отжатого от керосина) металлического натрия размером с горошину. Охлаждая пробирку в стакане с водой, предотвращают разогревание смеси и выкипание спирта. Когда газ станет выделяться спокойно, подносят к отверстию пробирки горящую лучину. Выделяющийся водород образует с воздухом смесь, вспыхивающую с характерным резким звуком.

Жидкость постепенно густеет, натрий покрывается слоем твердого алкоголята, и реакция замедляется настолько, что для её ускорения требуется слегка нагревать пробирку. Если выделение водорода почти прекратится, а натрий полностью не растворится, подогревают смесь до разжижения, удаляют из него оставшийся кусочек натрия при помощи изогнутой проволочки и помещают его в банку для остатков натрия.



Полученный концентрированный раствор алкоголята при охлаждении закристаллизовывается.

Добавляют в ту же пробирку 5–6 мл воды и испытывают фенолфталеином реакцию полученного раствора.



Опыт 4. Окисление этилового спирта

А. Окисление хромовой смесью. Смешивают в пробирке 2 мл раствора бихромата калия, 1 мл разбавленной серной кислоты и 0,5 мл этилового

спирта и осторожно нагревают смесь. Течение реакции окисления обнаруживается по изменению окраски раствора, а образование ацетальдегида — по его характерному запаху.

В. Окисление перманганатом калия. Поместите в пробирку 2 капли этилового спирта, 2 капли раствора перманганата калия и 3 капли концентрированной серной кислоты. Слегка нагрейте пробирку слабым пламенем горелки. Начинается обесцвечивание розового раствора, и выпадают бурые хлопья оксида марганца (IV). При избытке серной кислоты образуется бесцветный раствор. Ощущается запах уксусного альдегида. **Напишите уравнение реакции.**

Контрольные вопросы:

1. Какие органические соединения называются спиртами?
2. По названию спиртов составьте их структурные формулы:
 - а) 2,3-диметилбутанол-1;
 - б) 2,2-диметилпропанол-1;
 - в) 2-метилпропандиол-1,3;
 - г) 2,2-диметил-3-этилгексанол-3
3. Напишите структурные формулы двух изомеров 2,3-диметилбутанола-1. Назовите их.