

### Памятка по теме «Амины».

**Амины – органические производные аммиака, в которых один, два или три атома водорода замещены на углеводородный радикал – органические основания – акцепторы протонов.**

Различают первичные амины, в которых один атом водорода замещен на углеводородный радикал, вторичные (замещены два атома водорода) и третичные (замещены три атома водорода) – при одном и том же числе атомов углерода между собой являются структурными изомерами. Для аминов возможна изомерия углеродного скелета, начиная с четырех атомов углерода. Триэтиламин, пропиламин, изопропиламин – бесцветные жидкости, температуры кипения выше, чем у близких к ним по относительной молекулярной массе углеводородов, так как первичные и вторичные амины в жидкой фазе образуют слабые водородные связи.

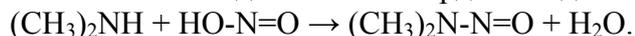
#### Сравнительная характеристика аммиака и аминов.

Свойства	Амины $C_nH_{2n+3}N$	Аммиак $NH_3$	Анилин (фениламин) $C_6H_5-NH_2$
Агрегатное состояние	Метиламин, диметиламин, триметиламин – газы	газ	Маслянистая жидкость
запах	запах	запах	запах
Растворимость в воде	Низшие растворимы	Очень хорошо растворим	Плохо растворим
Основные свойства $RNH_2 + H^+ \rightarrow RNH_3^+$	$(CH_3)_2NH > (CH_3)_3N > NH_3$	$(CH_3)_2NH > CH_3NH_2 > NH_3$	$NH_3 > C_6H_5-NH_2$
Взаимодействие с водой	$RNH_2 + H_2O \leftrightarrow RNH_3^+ + OH^-$	$NH_3 + H_2O \leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$	Не изменяет цвет лакмуса
Отношение к кислотам – образуются соли	$CH_3NH_2 + HCl \rightarrow [CH_3NH_3]^+Cl^-$ хлорид метиламмония	$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+Cl^-$ хлорид аммония	$C_6H_5-NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5-NH_3]^+Cl^-$ хлорид фениламмония
горение	$4CH_3NH_2 + 9O_2 \rightarrow 4CO_2 + 10H_2O + 2N_2$	$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$	$4C_6H_5NH_2 + 31O_2 \rightarrow 24CO_2 + 14H_2O + 2N_2$
Действие алкилгалогенида на первичный амин приводит к образованию вторичного и далее к третичному амину	$CH_3NH_2 + CH_3Cl (t^0, p) \rightarrow [(CH_3)_2NH_2]Cl,$ $(CH_3)_2NH + CH_3Cl (t^0, p) \rightarrow [(CH_3)_3NH]Cl$	$CH_3Cl + 2NH_3 (t^0, p) \rightarrow CH_3NH_2 + NH_4Cl;$	$C_6H_5-NH_2 + CH_3Cl (t^0, p) \rightarrow [C_6H_5-NH_2-CH_3]Cl$
Бромная вода – качественная реакция на анилин	-	-	$C_6H_5-NH_2 + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2(Br_3)(NH_2) \downarrow_{\text{белый}} + 3HBr$ (эл-ое зам-е)
Получение. Восстановлением нитросоединений можно получить только первичные амины.	1) $CH_3Cl + 2NH_3 (t^0, p) \rightarrow CH_3NH_2 + NH_4Cl;$ 2) $CH_3NO_2 + 6H (Zn + HCl) \rightarrow CH_3NH_2 + 2H_2O;$ 3) $R-OH + NH_3 (t^0, k) \leftrightarrow R-NH_2 + H_2O;$ 4) $R-C \equiv N + 2H_2 (Pt) \rightarrow R-CH_2-NH_2$	1) $N_2 + 3H_2 (t^0, p) \leftrightarrow 2NH_3$ (в пром-ти); 2) $Ca(OH)_{2\text{тв.}} + 2NH_4Cl_{\text{тв.}} (t^0) \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O$ (в лаб-ии); 3) $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 \uparrow + H_2O$ <b>(качественная реакция)</b>	1) $C_6H_5NO_2 + 6H (Zn + HCl) \rightarrow C_6H_5-NH_2 + 2H_2O;$ 2) $C_6H_5Cl + 2NH_3 (p, t^0, Cu_2O) \rightarrow C_6H_5NH_2 + NH_4Cl;$ 3) $C_6H_5NO_2 + 2Al + 2NaOH + 4H_2O \rightarrow C_6H_5-NH_2 + 2Na[Al(OH)_4];$ 4) реакция Зинина

	5) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]^+\text{Cl}^- + \text{NaOH} (t^0) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{NaCl}$		$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 3(\text{NH}_4)_2\text{S} + 7\text{HCl} \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Cl} + 6\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$
--	--	--	---

### Качественные реакции на амины.

**Первичные** алифатические амины при действии азотистой кислоты превращаются в спирты и выделяют азот:  $\text{CH}_3\text{-NH}_2 + \text{HO-N=O} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{N}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{NaCl}$ ). **Вторичные** амины при действии азотистой кислоты превращаются в нитрозамины – маслянистые жидкости или твердые соединения желтого цвета:



**Третичные** алифатические амины реагируют с азотистой кислотой, растворяясь в ней без выделения азота, дают продукты сложного строения.

Деятельность ученика	
Рефлексия. Письменная работа. По желанию, выберите карточку с заданием первого уровня (оценивается 3 баллами), второго уровня (оценивается 4 баллами), третьего уровня (оценивается 5 баллами).	

### Задания первого уровня.

Первый уровень. Первый вариант.	Первый уровень. Второй вариант.																				
<p>1. Установите соответствие между названием вещества и реактивом, используемым для его обнаружения</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Название вещества</td> <td>Реактив</td> </tr> <tr> <td>А) анилин</td> <td>1) раствор кислоты</td> </tr> <tr> <td>Б) ацетилен</td> <td>2) раствор щелочи</td> </tr> <tr> <td>В) ацетальдегид</td> <td>3) бромная вода</td> </tr> <tr> <td>Г) глицерин</td> <td>4) гидроксид меди</td> </tr> </table> <p>(II) 5) хлорид железа</p> <p>(III) Запишите последовательность цифр без пробелов и дополнительных символов. Цифры могут повторяться.</p> <p>2. Бутанамин-2 образует соли с 1) этиловым спиртом; 2) уксусной кислотой; 3) соляной кислотой; 4) муравьиной кислотой; 5) карбонатом натрия; 6) этиленом. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p>3. Сколько теплоты надо затратить, чтобы получить 2,24 л (н.у.) этиламина? <math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NH}_3 \leftrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} - 700 \text{ кДж}</math>.</p>	Название вещества	Реактив	А) анилин	1) раствор кислоты	Б) ацетилен	2) раствор щелочи	В) ацетальдегид	3) бромная вода	Г) глицерин	4) гидроксид меди	<p>1. Характерные свойства анилина 1) при обычных условиях находится в жидком состоянии; 2) неограниченно смешивается с водой; 3) водный раствор имеет кислую среду; 4) реагирует с кислотами; 5) реагирует с бромной водой; 6) является более сильным основанием, чем аммиак. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p>2. Установите соответствие между формулой вещества и классом органического соединения, к которому оно принадлежит.</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Формула вещества</td> <td>Класс соединений</td> </tr> <tr> <td>А) <math>\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}</math></td> <td>1) арен</td> </tr> <tr> <td>Б) <math>\text{C}_7\text{H}_8</math></td> <td>2) сложный эфир</td> </tr> <tr> <td>В) <math>\text{C}_2\text{H}_7\text{N}</math></td> <td>3) алкан</td> </tr> <tr> <td>Г) <math>\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2</math></td> <td>4) спирт, 5) амин.</td> </tr> </table> <p>Запишите последовательность цифр без пробелов и дополнительных символов. Цифры могут повторяться.</p> <p>3. Какой объем кислорода потребуется для сжигания 4,48 л (н.у.) диметиламина?</p>	Формула вещества	Класс соединений	А) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	1) арен	Б) $\text{C}_7\text{H}_8$	2) сложный эфир	В) $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$	3) алкан	Г) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	4) спирт, 5) амин.
Название вещества	Реактив																				
А) анилин	1) раствор кислоты																				
Б) ацетилен	2) раствор щелочи																				
В) ацетальдегид	3) бромная вода																				
Г) глицерин	4) гидроксид меди																				
Формула вещества	Класс соединений																				
А) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	1) арен																				
Б) $\text{C}_7\text{H}_8$	2) сложный эфир																				
В) $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$	3) алкан																				
Г) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	4) спирт, 5) амин.																				

### Задания второго уровня.

Второй уровень. Первый вариант.	Второй уровень. Второй вариант.
<p>1. При сгорании амина выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота. Установите молекулярную формулу.</p> <p>2. Анилин при комнатной температуре может взаимодействовать с 1) хлороводородом; 2) бромной водой; 3) гидроксидом натрия; 4) этанолом; 5) разбавленной азотной кислотой; 6) метаном. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p>3. Основность увеличивается в рядах: 1) метиламин – анилин – аммиак; 2) анилин – аммиак – метиламин; 3) п-нитроанилин – анилин – метилфениламин; 4) 2,4-динитроанилин – анилин – толуидин (<math>\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2</math> о-, м-, п-); 5) метилфениламин – 2,4-динитроанилин – аммиак; 6) аммиак – метиламин – диметиламин – триметиламин. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p>	<p>1. Метиламин может взаимодействовать с 1) разбавленной серной кислотой; 2) водородом; 3) бромэтаном; 4) гидроксидом калия; 5) бромной водой; 6) азотистой кислотой. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p>2. Установите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота.</p> <p>3. Какие действия необходимы для смещения равновесия вправо в обратимой реакции:  <math>\text{R-OH}_{(r)} + \text{NH}_{3(r)} \leftrightarrow \text{R-NH}_{2(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} - 700 \text{ кДж}</math>.</p>

### Задания третьего уровня.

Третий уровень. Первый вариант.	Третий уровень. Второй вариант.
<p>1. При сгорании 0,62 г газообразного органического вещества выделилось 0,448 л углекислого газа, 0,9 г воды и 0,224 л азота (н.у.). Плотность вещества по водороду 15,50. Установите его молекулярную формулу.</p> <p>2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_7\text{N} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2</math>.</p> <p>3. Метиламин может взаимодействовать с 1) пропаном; 2) хлорметаном; 3) кислородом; 4) гидроксидом натрия; 5) хлоридом калия; 6) серной кислотой. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p>	<p>1. При сгорании 0,90 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л азота. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества.</p> <p>2. Диметиламин 1) твердое вещество; 2) плохо растворим в воде; 3) взаимодействует с серной кислотой; 4) образуется при восстановлении нитросоединений; 5) реагирует с бромметаном; 6) горит на воздухе. Запишите цифры в порядке возрастания без пробелов и дополнительных знаков.</p> <p style="text-align: center;"><math>\text{Br}_2, \text{ свет} \quad \text{NH}_3(\text{p-p}) \quad \text{HNO}_2 \quad \text{CuO}, t^0 \quad \text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>3. <math>\text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{X}_4</math>          Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения.</p>

Домашнее задание. § 59 (1, 2), § 60, 61 (1 – 5), § 62 (1 – 5), § 63.

### Вопросы для устного опроса по теме «Амины».

1. Дайте определение аминам.
2. Как можно классифицировать амины?
3. Какие виды изомерии характерны для аминов?
4. Какой формулой можно описать предельные алифатические амины?
5. В каком гибридном состоянии находится атом азота в молекулах предельных алифатических аминах?
6. Почему амины называют органическими основаниями?
7. Почему предельные амины – более сильные основания, чем аммиак?
8. Почему ароматические амины обладают более слабыми основными свойствами, чем предельные амины?
9. Почему температура кипения жидких аминов выше температуры кипения углеводородов с близкими относительными атомными массами?
10. Почему простейшие амины растворимы в воде?
11. Какой цвет приобретет лакмусовая бумажка в растворе метиламина?
12. Как можно отличить первичные, вторичные и третичные амины?
13. Что является реактивом на анилин?
14. Какие химические свойства проявляют амины?
15. Какие способы получения аминов Вам известны?