

Муксумова З.С.

НАХОЖДЕНИЕ КОНСТАНТ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОТ СГОРАНИЯ НИТРОСОЕДИНЕНИЙ И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Muksumova Z.S.

DETERMINATION OF A CONSTANT FOR THE ESTIMATION OF HEAT OF COMBUSTION OF NITRO-COMPOUNDS AND HETEROCYCLIC COMPOUNDS

УДК:547.23_x+547.7.

Константой для расчета теплот сгорания органических веществ является количество тепла, выделяющегося при потере молекулой одного электрона. Константа для нитросоединений получилась равной -25,37 ккал/моль.эл; для гетероциклических соединений -26,68 ккал/моль.эл.

The constant for the estimation of heat of combustion of organic matters is the heat amount released due to the loss of one electron by a molecule. The constant for nitro compounds appears to be equal to - 25,37kcal/mol.el., for heterocyclic-compounds – 26,68kcal/mol.el.

Ранее в работах [1-4] были найдены константы для расчета теплот сгорания алканов (-26,54 ккал/моль эл), спиртов (-26,99ккал/моль эл), алкенов (-26,98ккал/моль эл), алкинов (-27,026ккал/моль эл), ароматических соединений (-26,22 ккал/моль эл), циклоалканов (-26,355 ккал/моль эл), углеводородов с неконденсированными бензольными ядрами и их производных (-26,07 ккал/моль эл), углеводородов с конденсированными бензольными ядрами (-25,81 ккал/моль эл).

Для определения констант во всех этих работах были уравнены реакции сгорания органических соединений, определено общее число электронов, отданных одной молекулой, затем найдено отношение экспериментальной величины теплот сгорания к общему количеству электронов, отданных одной молекулой.

Еще в XIX веке Пьер Лун Дюлонг и Александр Терез Пти пришли к выводу, что процесс поглощения тепла должен быть связан скорее с числом имеющихся атомов, чем с массой вещества. В нашем случае теплоты сгорания веществ зависят от числа отданных электронов.

Большой интерес представляет неопубликованное письмо Зелинского [5], посвященное обсуждению термодимических работ Коновалова: «Термохимия мало удовлетворяла химиков, так как не давала достаточного освещения многих сторон именно в области углеродистых соединений. В случаях резко выраженной изомерии, где физические свойства веществ сильно отличаются, теплоты сгорания тем не менее одни и те же или с очень незначительными отклонениями».

В нашем случае вполне можно объяснить, почему изомеры имеют одну и ту теплоту сгорания. При написании реакций сгорания изомеров выделяется одинаковое число электронов.

Для заполнения таблицы приведены окислительно-восстановительные реакции обоих классов соединений, где наглядно показано общее число отдаваемых электронов каждым соединением.

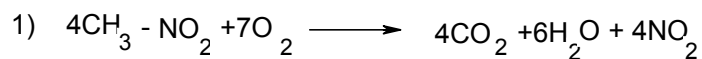
Константа для нитросоединений получилась равной (-25,37ккал/моль эл); для гетероциклических соединений (-26,68ккал/моль эл).

Теплоты сгорания нитросоединений и гетероциклических соединений в зависимости от количества отданных электронов

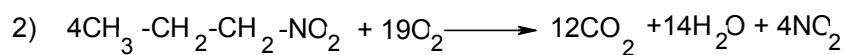
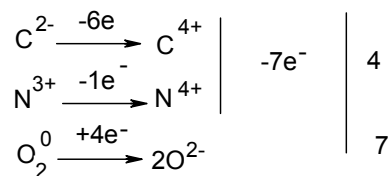
№	Вещество	Формула	(ΔH ₂₉₈) сгорания, ккал/моль	Общее количество электронов отданных одной молекулой	Количество тепла, соответствующее потере одного электрона
Нитросоединения					
1	Нитрометан	CH ₃ NO ₂	-169,41	7	-24,20
2	Нитропропан	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NO ₂	-477,89	19	-25,15
3	Нитробензол	C ₆ H ₅ NO ₂	-739,20	29	-25,49
4	п-Нитротолуол	CH ₃ -C ₆ H ₄ -NO ₂	-888,60	35	-25,39
5	о-Нитрофенол	NO ₂ C ₆ H ₄ OH	-689,10	27	-25,52
6	м-Нитрофенол	NO ₂ C ₆ H ₄ OH	-684,39	27	-25,35
7	п-Нитрофенол	NO ₂ C ₆ H ₄ OH	-688,79	27	-25,51
8	о-Нитроанилин	NO ₂ C ₆ H ₄ NH ₂	-765,77	30	-25,525
9	м-Нитроанилин	NO ₂ C ₆ H ₄ NH ₂	-765,20	30	-25,51
10	п-Нитроанилин	NO ₂ C ₆ H ₄ NH ₂	-769,00	30	-25,37
11	м-Нитробензойная кислота	NO ₂ C ₆ H ₄ COOH	-729,11	29	-25,14

12	2,4,6-Тринитротолуол	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	-820,70	33	-24,86
13	Пикриновая кислота	$\text{HO}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	-611,81	25	-24,47
14	Тетранитрометан	$\text{C}(\text{NO}_2)_4$	-106,40	4	-26,60
15	Тетрил	$(\text{NO}_2)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{N}(\text{NO}_2)\text{CH}_3$	-842,30	33	-25,52
					-25,37
Гетероциклические соединения					
1	Фуран	$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$	-500,09	18	-27,78
2	Тиофен	$\text{C}_4\text{H}_4\text{S}$	-670,51	26	-25,79
3	Фурфурол	$\text{C}_4\text{H}_3\text{OCHO}$	-559,51	20	-27,97
4	Пиррол (азол)	$\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$	-567,69	21	-27,03
5	Пиридин	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	-685,47	25	-27,41
6	Пиперидин	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$	-826,60	31	-26,66
7	Индол	$\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$	-1022,20	39	-26,21
8	Хинолин	$\text{C}_9\text{H}_7\text{N}$	-1123,49	43	-26,12
9	Индиго белое	$\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$	-1815,01	72	-25,21
					-26,68

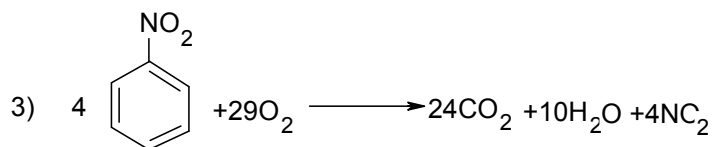
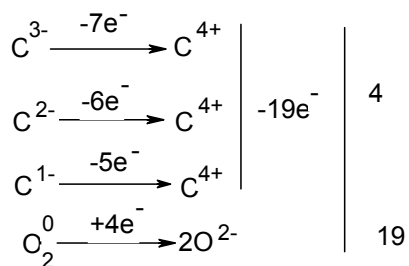
Окислительно-восстановительные реакции нитросоединений:



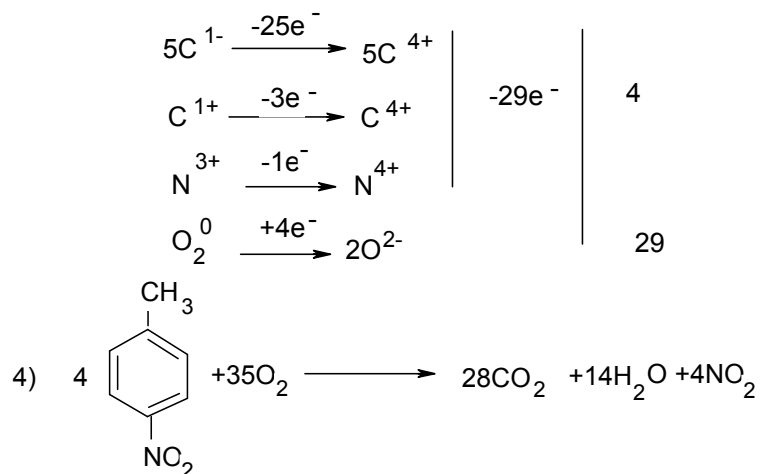
нитрометан



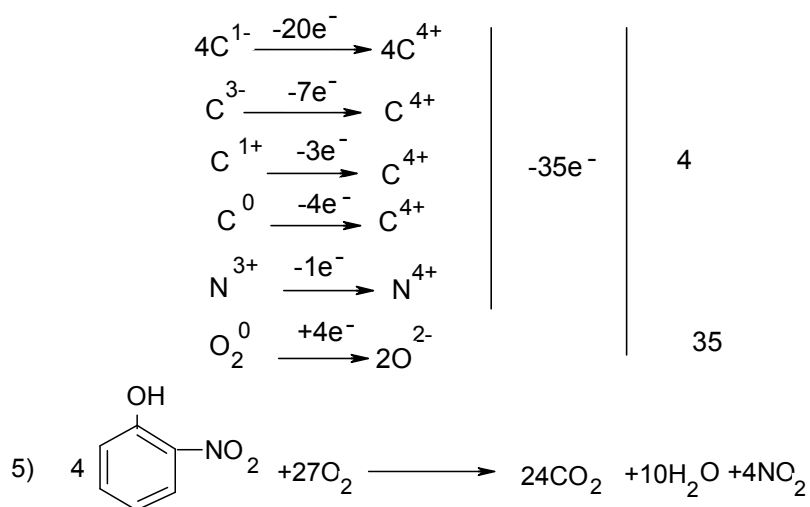
нитропропан



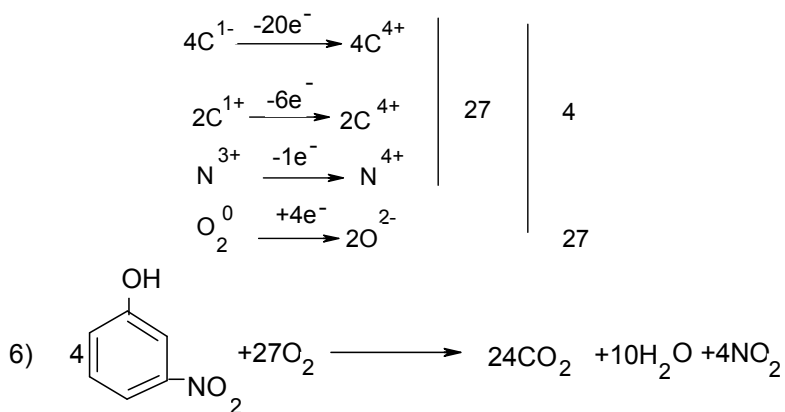
нитробензол



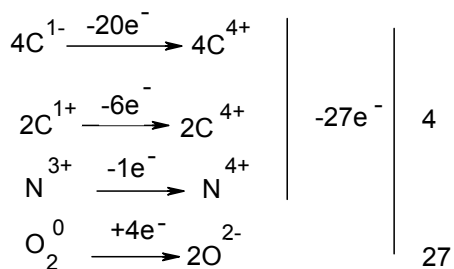
m-нитролуол

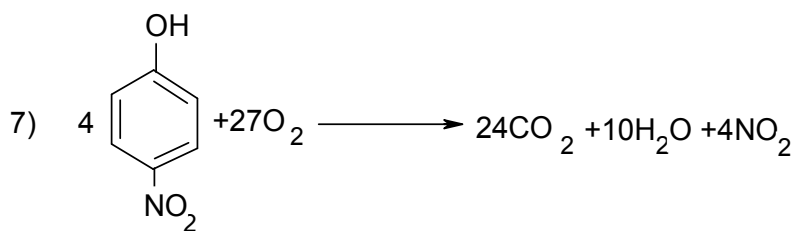


o-нитрофенол

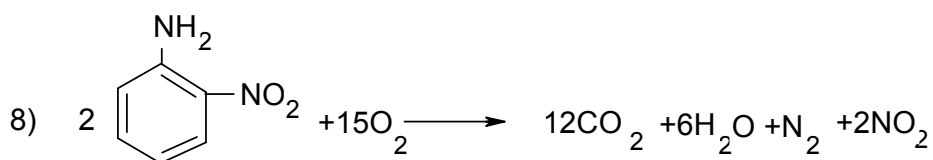
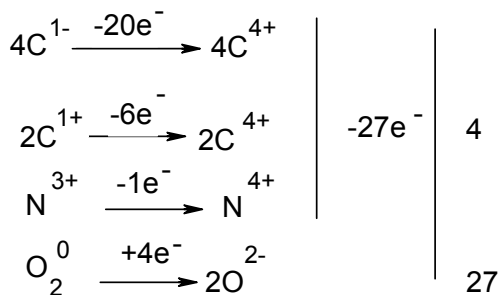


m-нитрофенол

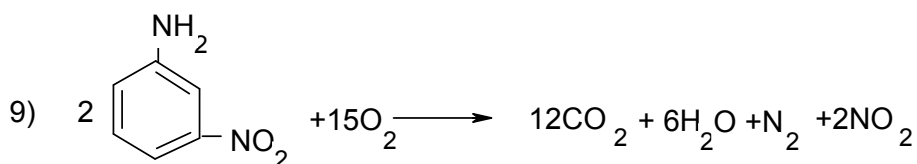
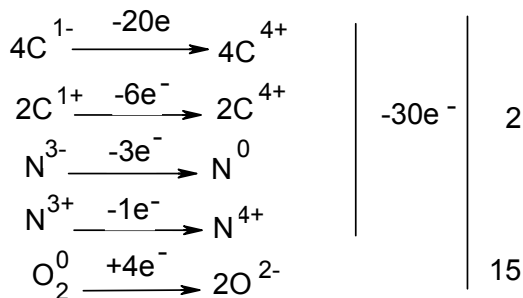




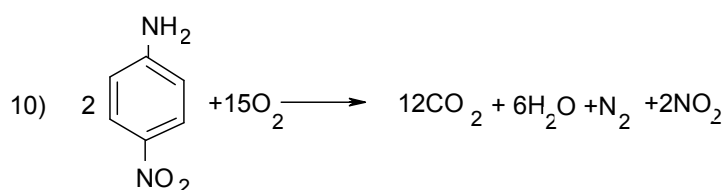
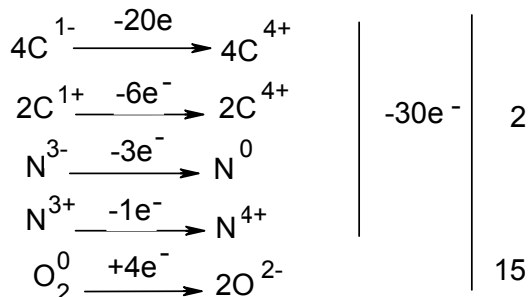
п-нитрофенол



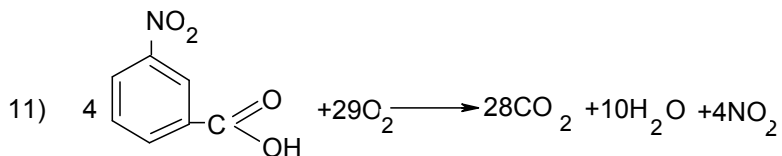
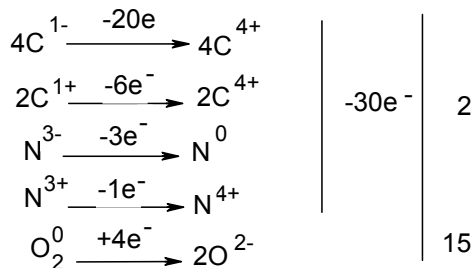
о-нитроанилин



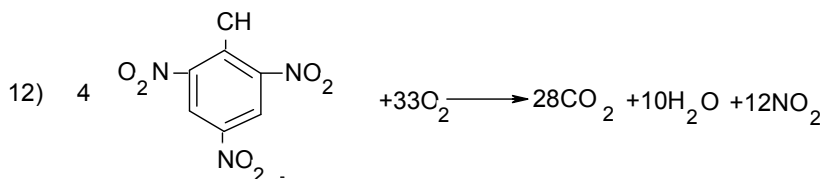
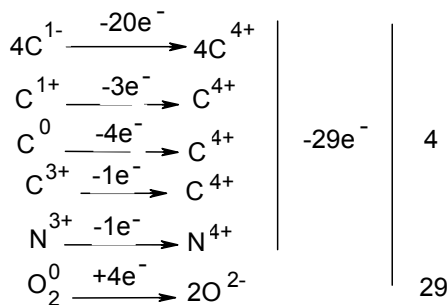
м-нитроанилин



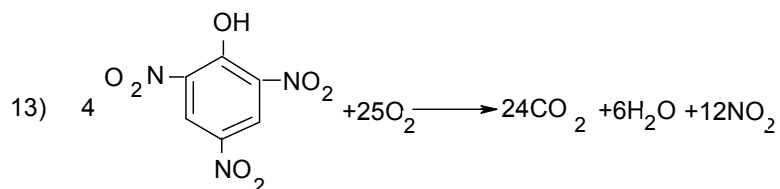
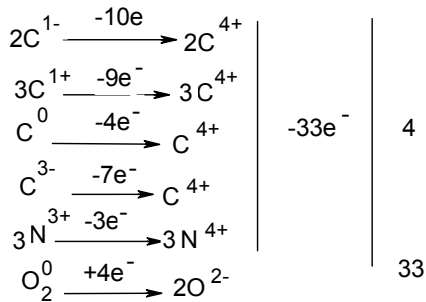
п-нитроанилин



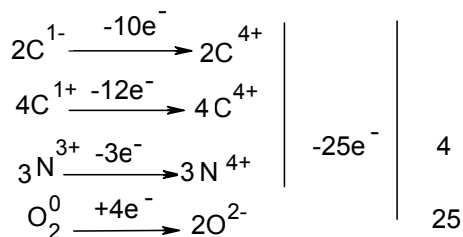
м-нитробензойная кислота

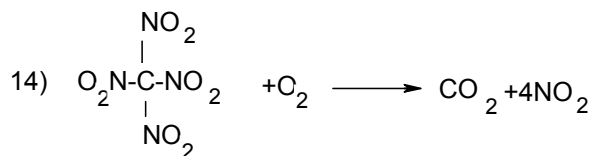


2,4,6-тринитротолуол

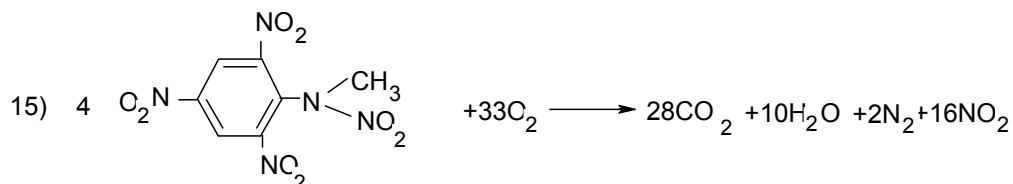
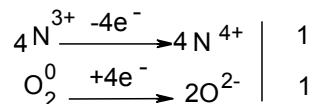


Пикриновая кислота

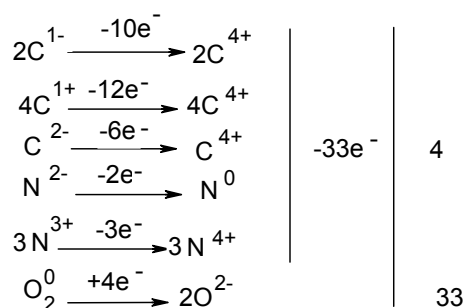




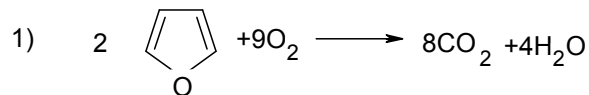
тетранитрометан



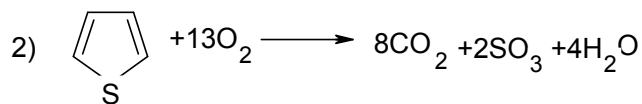
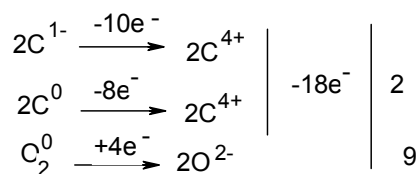
тетрил



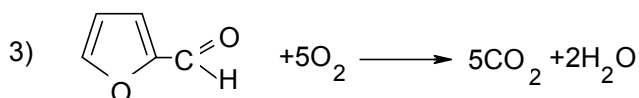
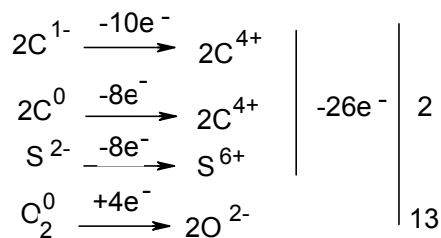
Окислительно-восстановительные реакции гетероциклических соединений.



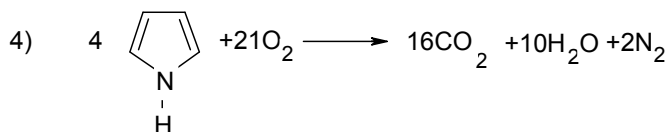
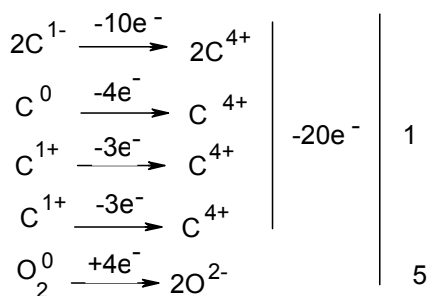
фуран



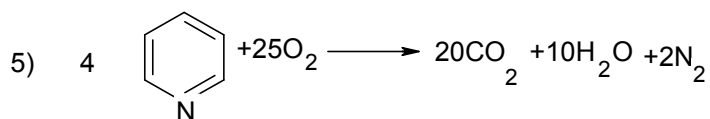
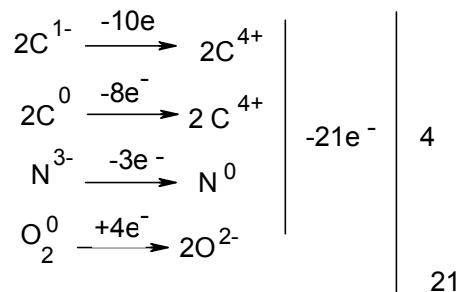
тиофен



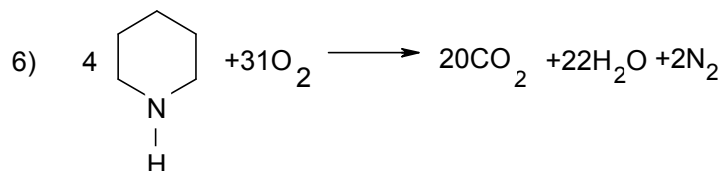
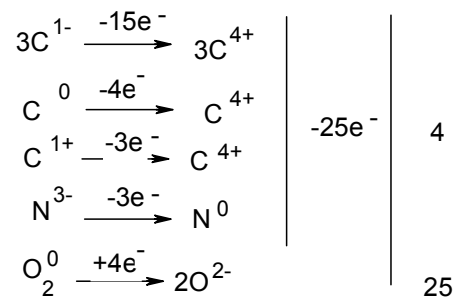
фурфурол



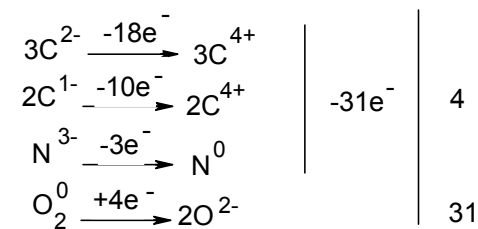
Пиррол (азол)

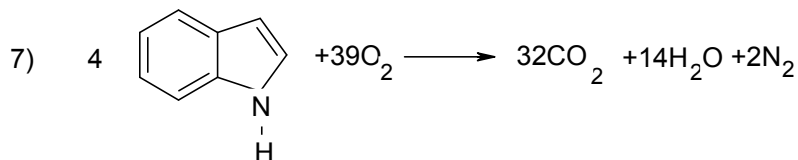


пиридин

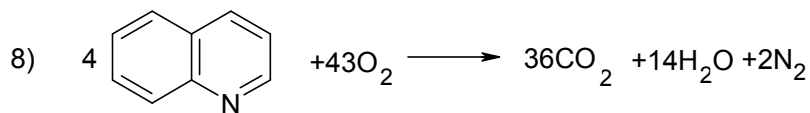
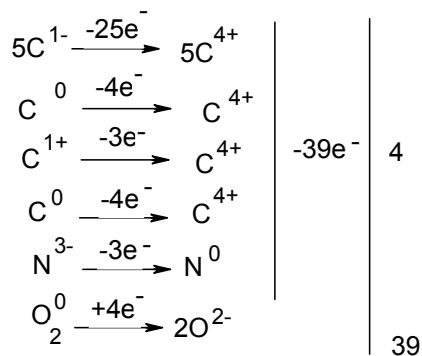


пиперидин

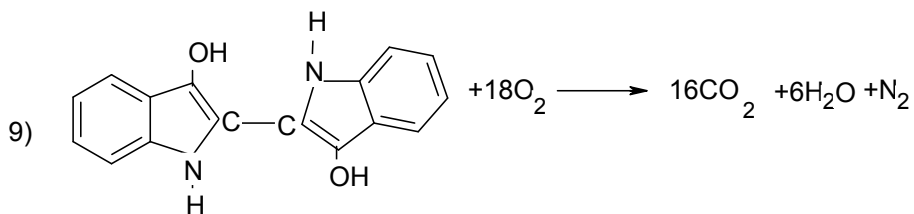
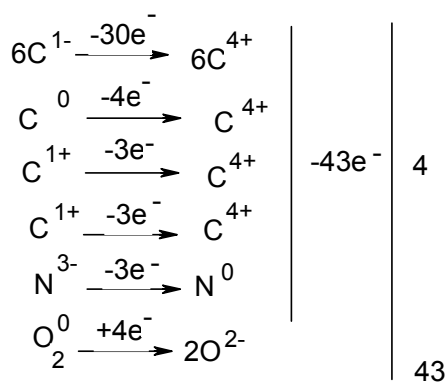




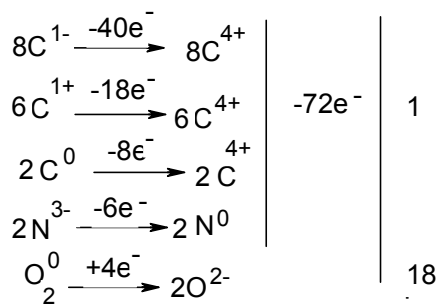
индол (2,3-бензопиррол)



хинолин



индиго белое



Литература:

1. Муксумова З.С.; Карабаев С.О. Теплоты сгорания органических соединений как функции степени окисления углерода.// Вестник КНУ. Серия естеств.-техн.науки.-Вып. 1 – Бишкек-2002. –с. 80-84.
2. Муксумова З.С. О заданиях на олимпиадах по химии.//Известия КАО, №3.-2005г. –с 96-98.
3. Муксумова З.С. Зависимость теплот сгорания органических соединений от количества отданных электронов.//Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, серия 6.-Наука и инновационные образовательные технологии в ВУЗе. –Вып.5. – Б.:2006. –с. 461-466.
4. Муксумова З.С. Зависимость теплот сгорания углеводов с неконденсированными бензольными ядрами и их производных от количества отданных электронов.//Наука и новые технологии. №2. -2013. –с. 94-102.
5. Соловьев Ю.М., Кипнис А.Я., Дмитрий Иванович Коновалов 1856-1929. Изд. «Наука», Москва, -1964.

Рецензент: к.х.н., доцент Медетбекова Ж.
