

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

Ивановский государственный химико-технологический университет

## **АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ**

Методические указания

Составители:

В.Г. Андрианов

Д.Б. Березин

Е.М. Кувшинова

О.В. Шухто

Иваново 2008

УДК 547.542.95

Азотсодержащие производные углеводов: Методические указания / В.Г. Андрианов, Д.Б. Березин, Е.М. Кувшинова, О.В. Шухто; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2008 - 64 с.

Методические указания содержат вопросы о строении, номенклатуре, изомерии, способах получения и свойствах азотсодержащих органических соединений – нитросоединений, аминов и диазасоединений. Предназначены для студентов II курса в качестве контролирующей формы учета знаний.

Рецензент:

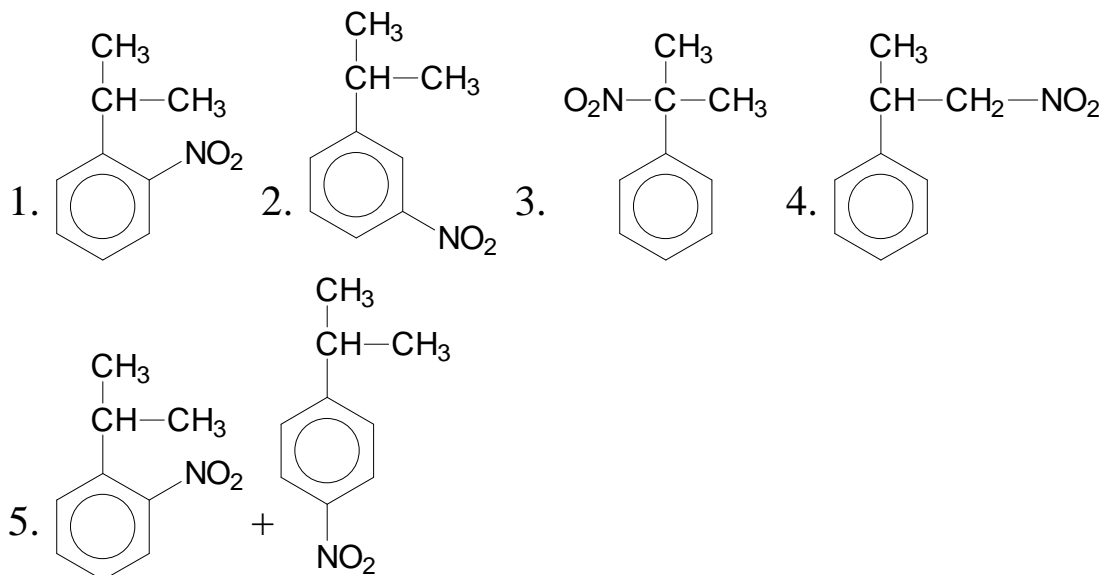
доктор химических наук В.Е. Майзлиш

(Ивановский государственный химико-технологический университет)

## НИТРОСОЕДИНЕНИЯ

1. Какое соединение образуется при нитровании кумола 15%-ной  $\text{HNO}_3$  при  $t = 150^\circ\text{C}$  под давлением?

Ответ:



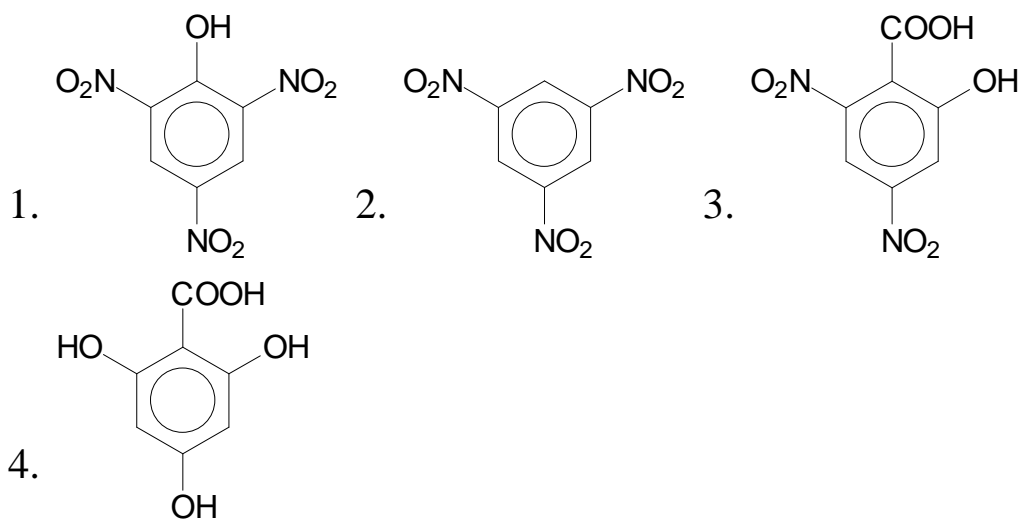
2. Каким соединением нужно подействовать, чтобы получить из *o*-динитробензола *o*-нитрофенол:

Ответ:

1) 5%-ный  $\text{NaOH}$ ; 2)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; 3)  $\text{NH}_3$  в спирте; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ ?

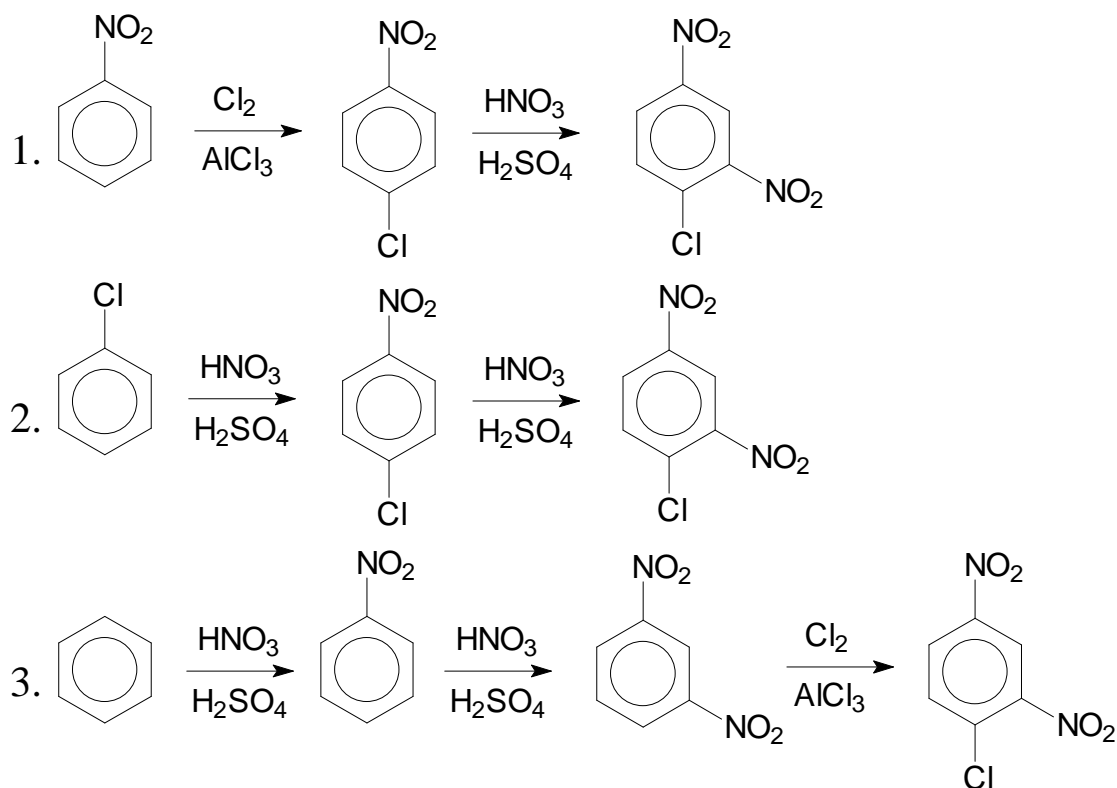
3. Какое соединение образуется из 1,3,5-тринитробензойной кислоты при кипячении с водой?

Ответ:



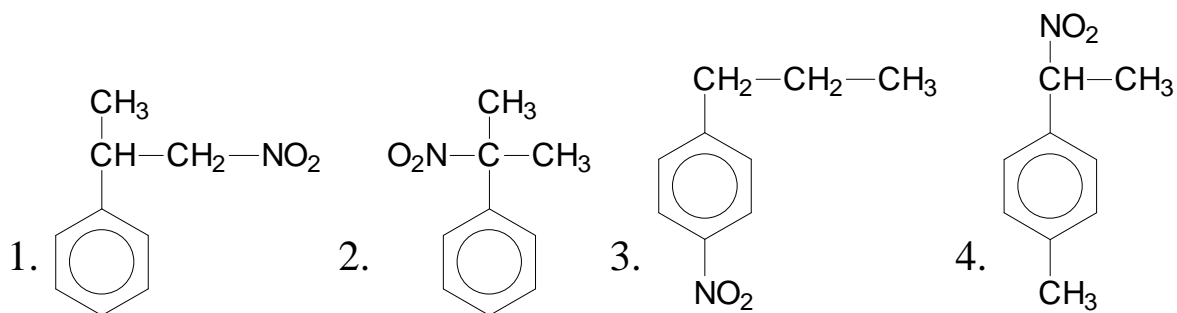
4. Как можно синтезировать 2,4-динитрохлорбензол?

Ответ:



5. Каково строение исходного вещества с молекулярной формулой  $C_9H_{17}O_2N$ , которое при действии  $NaOH$  образует соль *аци*-формы, а при последовательном действии  $HNO_2$  и затем  $NaOH$  дает ярко-красное окрашивание?

Ответ:



6. Какова роль  $H_2SO_4$  в нитрующей смеси при нитровании толуола?

Ответ:

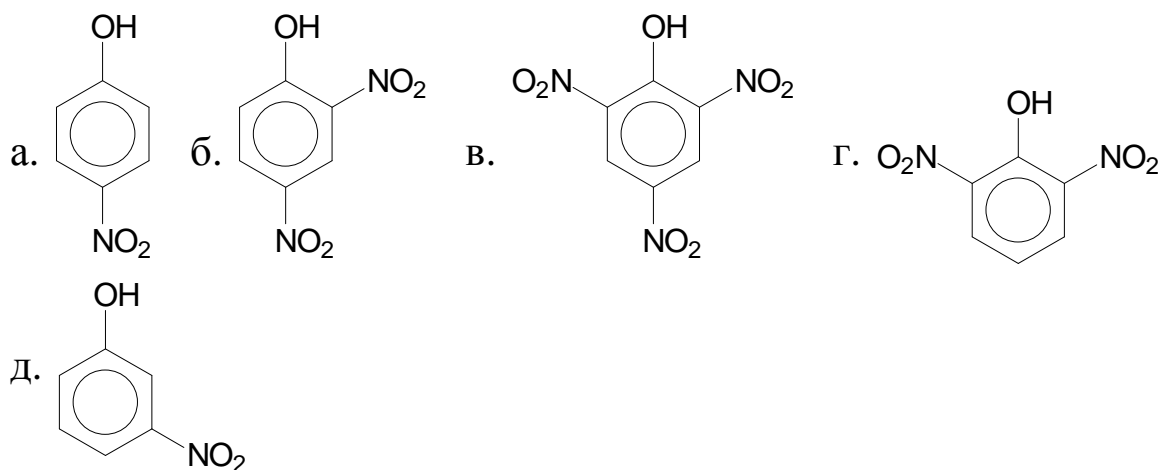
- 1) как водоотнимающее средство;
- 2) для ускорения реакции нитрования;
- 3) для образования  $NO_2^+$ ;
- 4) имеют место все перечисленные факторы.

7. Укажите метод очистки от примесей м-динитробензола?

Ответ:

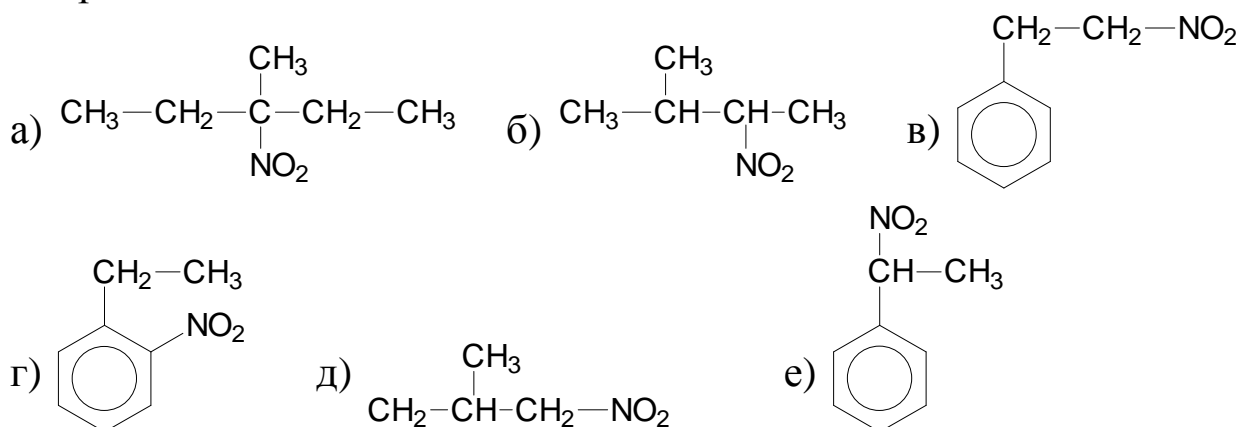
- 1) перекристаллизация из воды;
- 2) метод простой перегонки;
- 3) перегонка с водяным паром;
- 4) перекристаллизация из органического растворителя;
- 5) промывание водой на фильтре.

8. В какой последовательности уменьшаются кислотные свойства соединений?



- 1) а, б, г, д, в; 2) в, б, г, а, д; 3) б, г, в, д, а; 4) д, г, б, в, а.

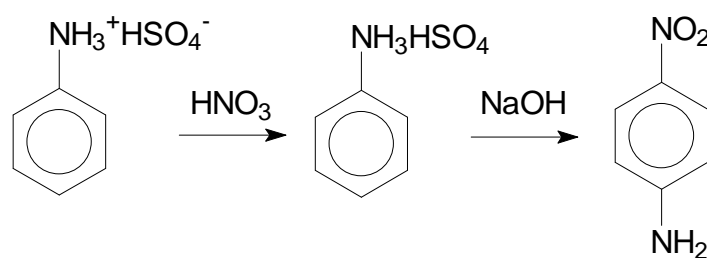
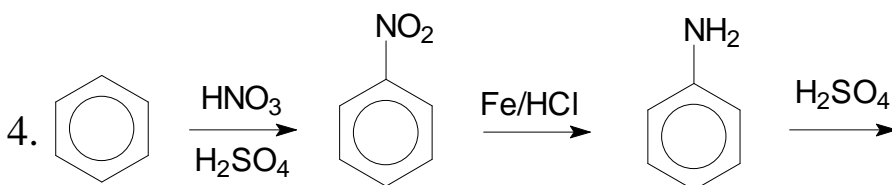
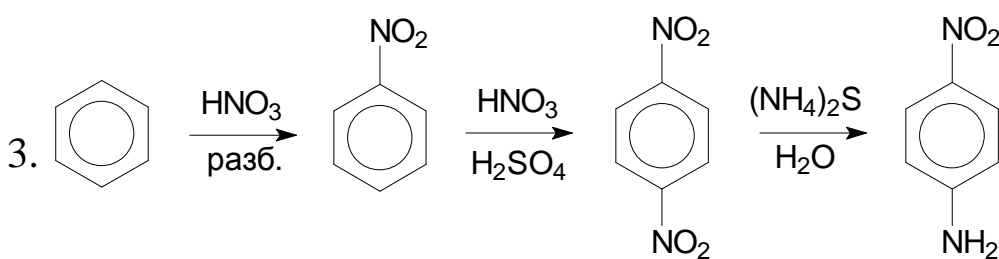
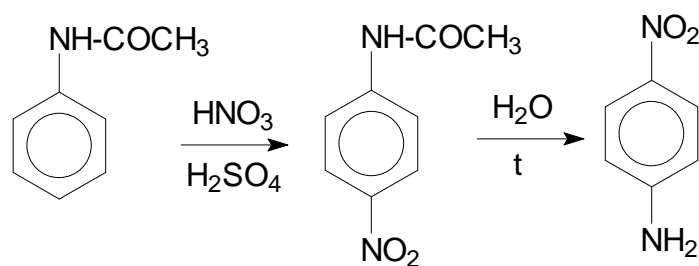
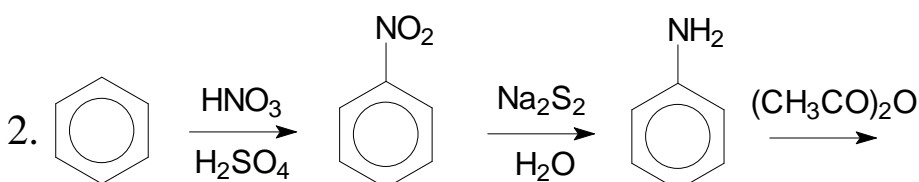
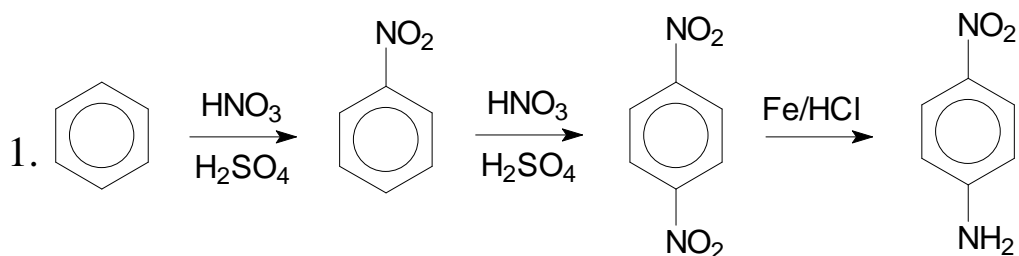
9. Какие из предложенных нитросоединений растворяются в водном растворе NaOH, а при последующей обработке HNO<sub>2</sub>, а затем с водным раствором NaOH образуют растворы ярко-красного цвета?



Ответ:

1. а, в; 2. в, д; 3. а, е; 4. б, в; 5. е, б; 6. д, б; 7. г, е.

10. По какой схеме можно синтезировать п-нитроанилин из бензола?



11. Написать механизм реакции нитрования нитробензола. К какому типу реакций относится нитрование нитробензола нитрующей смесью?

Ответ:

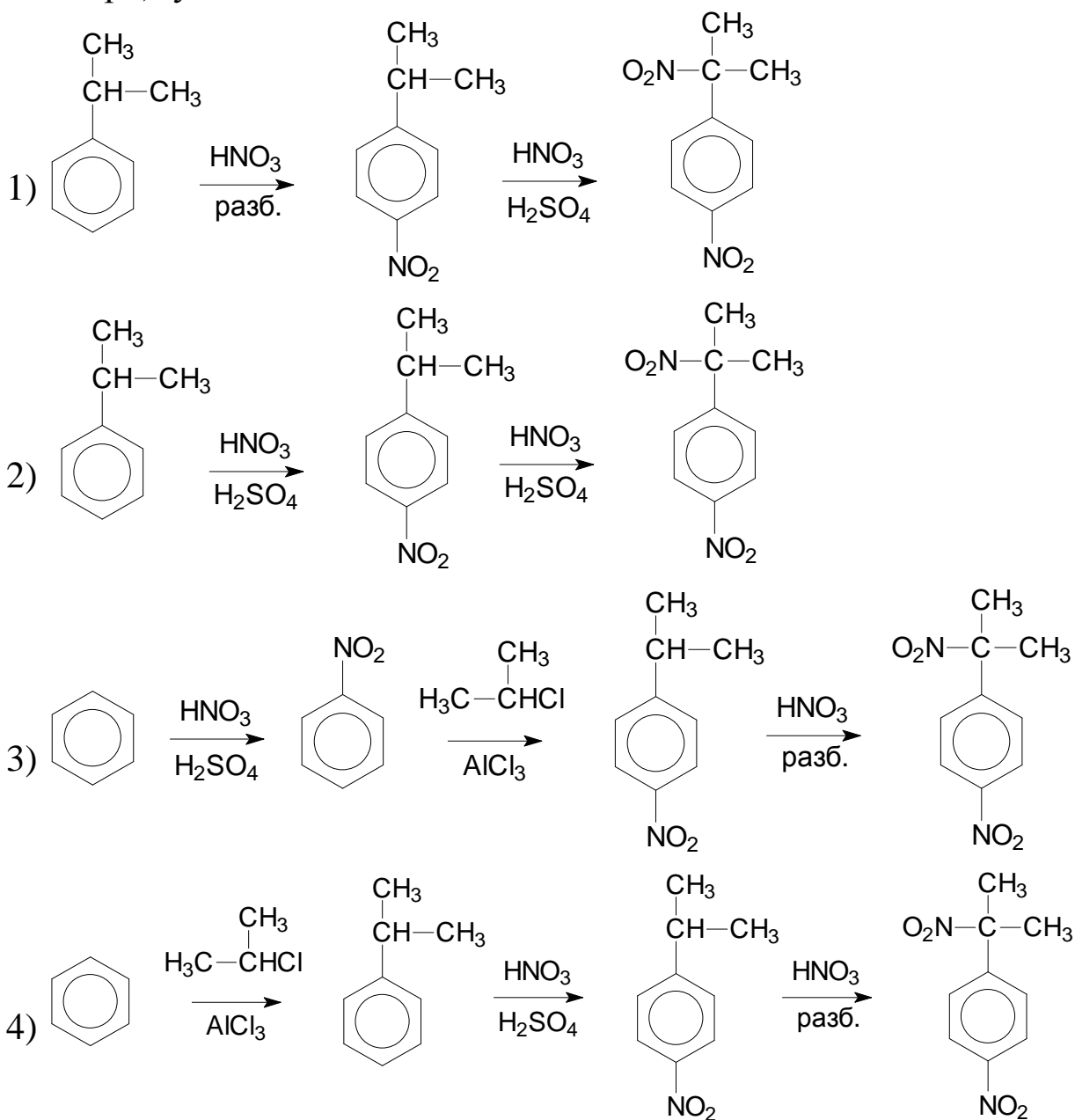
1) радикальная реакция;

2) цепная реакция;

3) электрофильная реакция;

4) нуклеофильная реакция.

12. По какой схеме можно синтезировать *m*-нитро-(*o*-нитро)кумол?

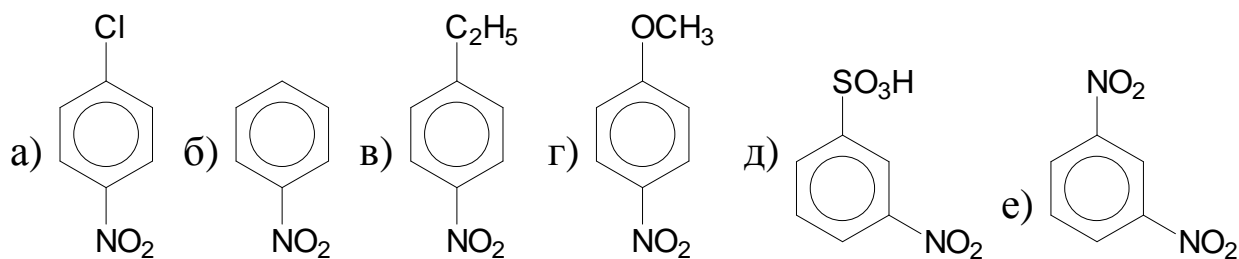


13. По какому уравнению образуется нитроний-катион?

Ответ:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2^+$ ;
- 2)  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2^+ + 2\text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2^+ + \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightleftharpoons 2\text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_2^+$

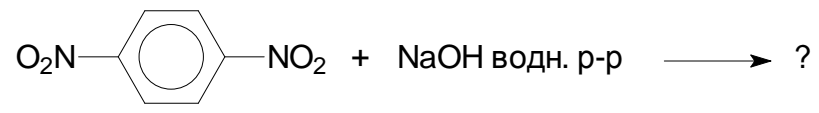
14. Расположить соединения в ряд по увеличению реакционной способности в реакции нитрования (нитрующей смесью).



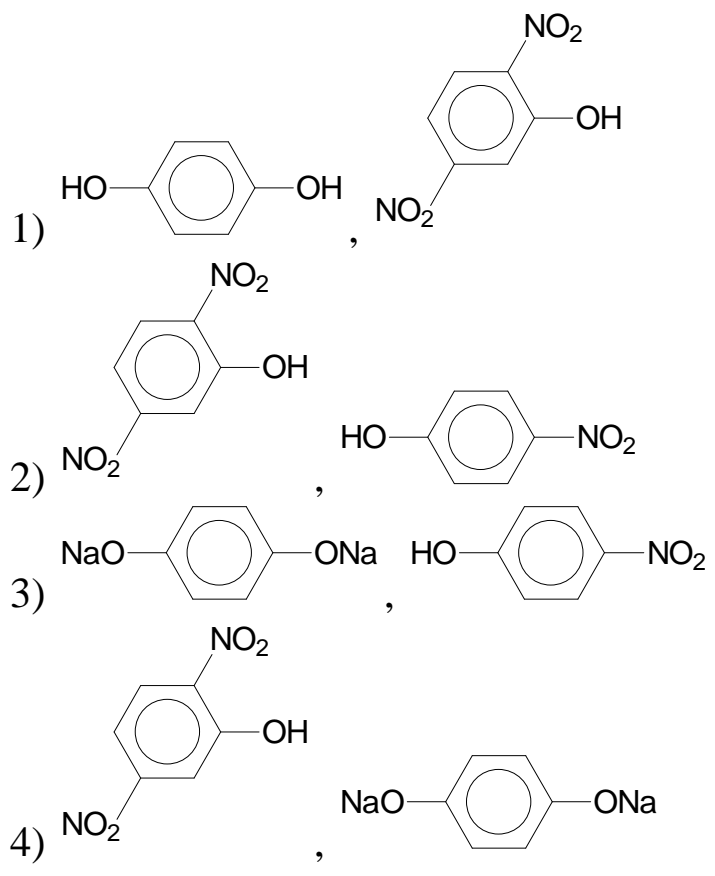
Ответ:

1) е, д, а, б, в, г; 2) б, в, е, г, д, а; 3) е, в, б, г, а, д; 4) д, е, а, г, в, б.

15. Какие продукты образуются, если провести реакцию:



Ответ:



16. Какие из приведенных нитросоединений дают соль со щелочью:

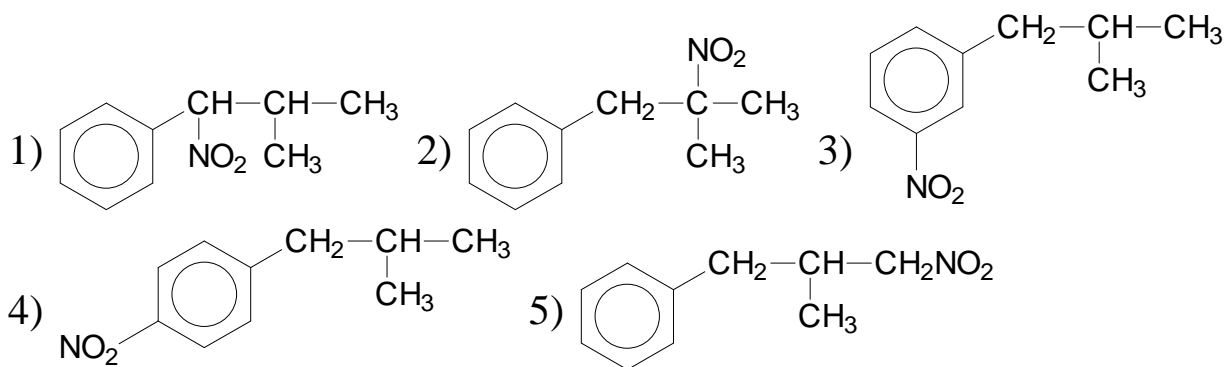
- а) 2-метил-3-нитропентан; б) фенилнитрометан;  
 в) п-нитрохлорбензол; г) триметилнитрометан;  
 д) м-бромнитробензол; е) метилэтилфенилнитрометан?

Ответ: 1) а, г; 2) д, е; 3) б, в; 4) а, б; 5) а, д; б) в, г.

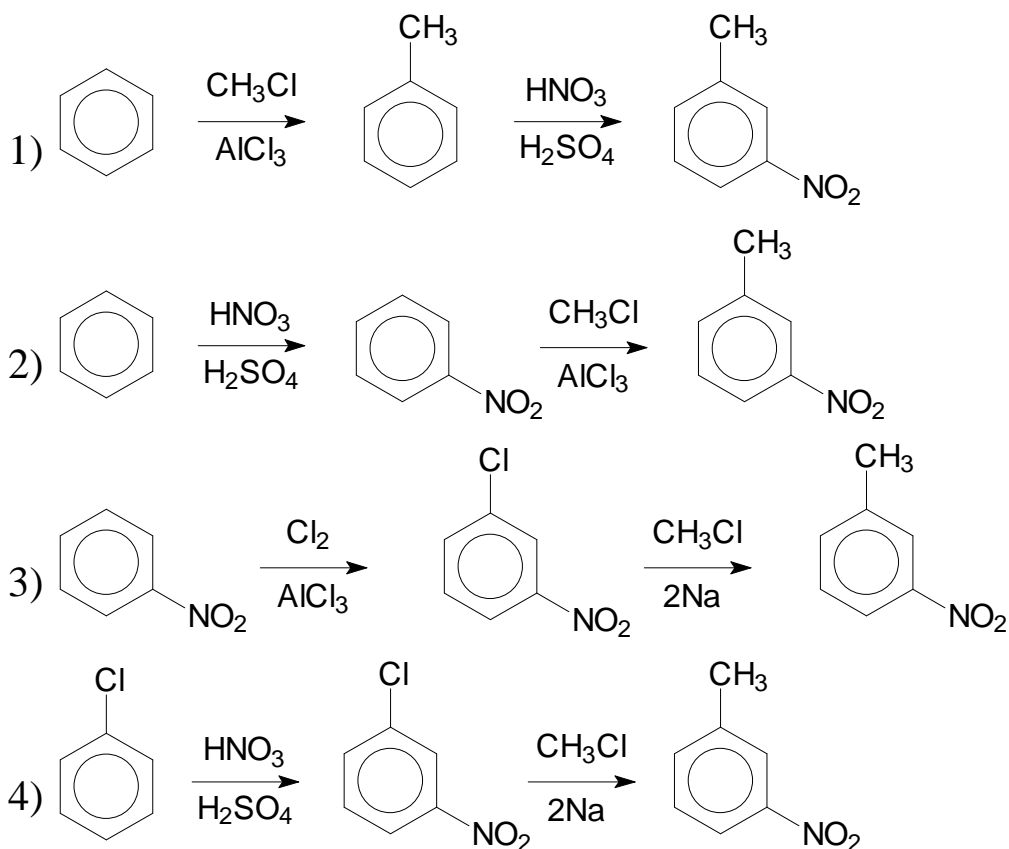


17. Какие реагенты образуют с фенилнитрометаном соль:  
 а) HCl; б) KOH; в) HNO<sub>3</sub>; г) HNO<sub>2</sub> и NaOH; д) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?  
 Ответ: 1) а, в; 2) б, в; 3) г, б; 4) д, а; 5) а, г; б) в, д.

18. Какой продукт получится при действии ≈15% HNO<sub>3</sub>, t = 150°C и давления на *изо*-бутилбензол?  
 Ответ:

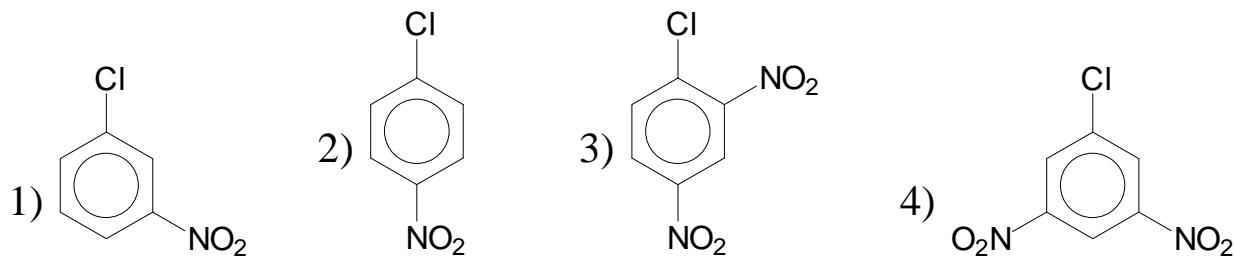


19. По какой схеме можно получить мета-нитротолуол?  
 Ответ:



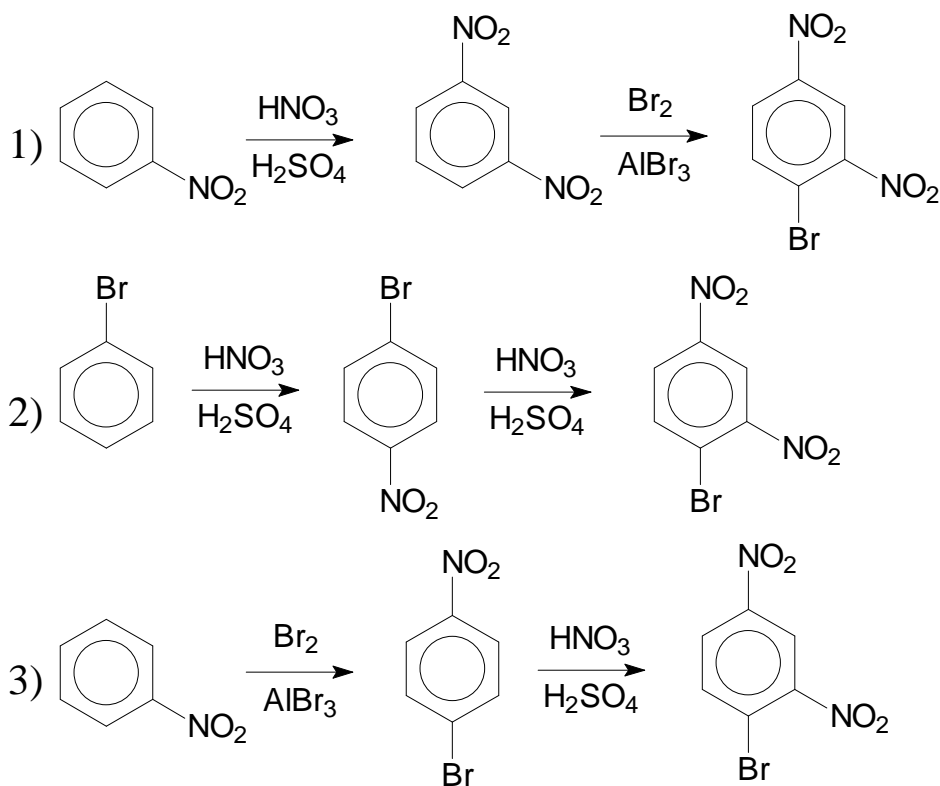
20. В каком соединении хлор наиболее легко замещается на нуклеофил (OH<sup>-</sup>)?

Ответ:



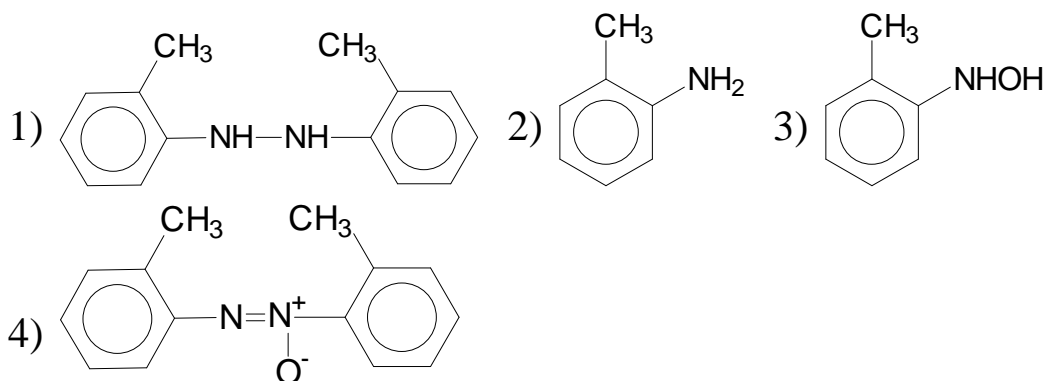
21. Как можно синтезировать 2,4-динитробромбензол?

Ответ:



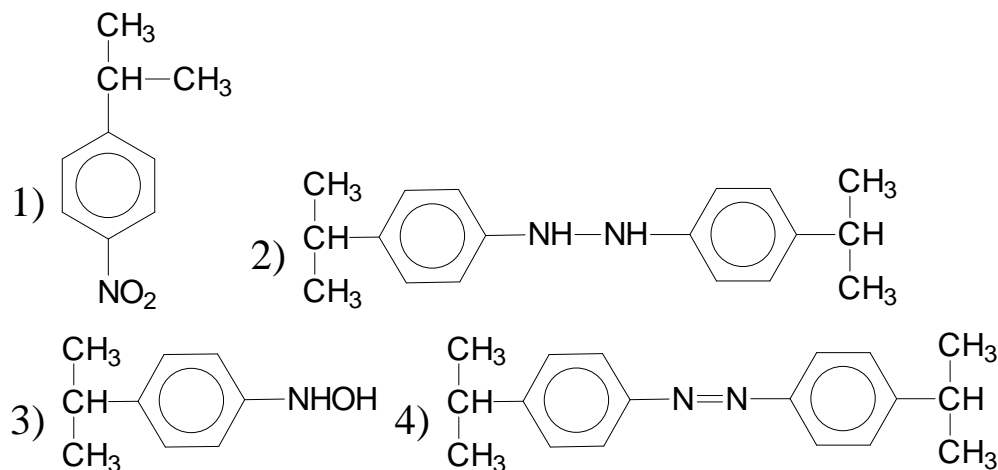
22. Какое соединение образуется при восстановлении о-нитротолуола Na в метиловом спирте ( $\text{CH}_3\text{ONa}$ )?

Ответ:



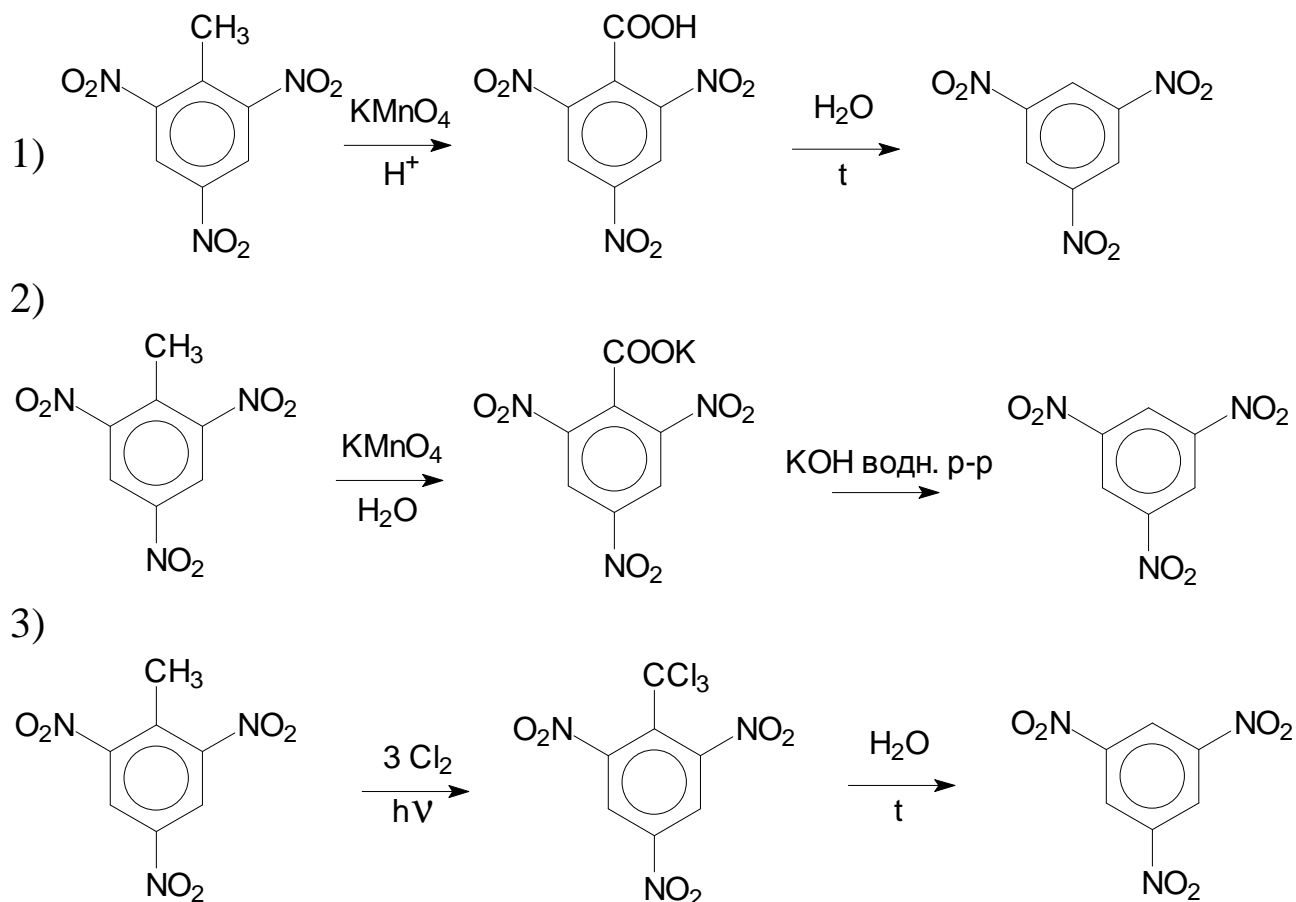
23. Какое соединение образуется при восстановлении п-нитрокумола Zn в щелочной среде?

Ответ:



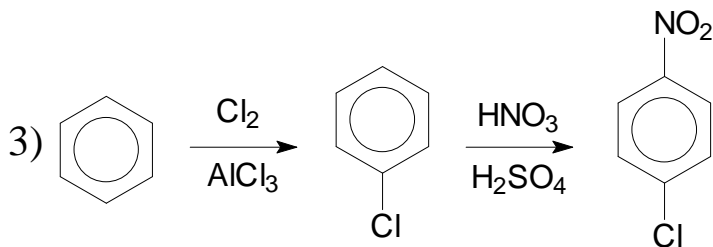
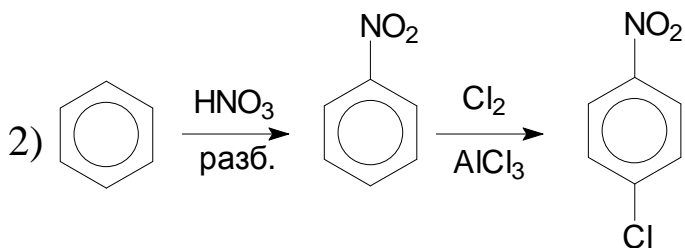
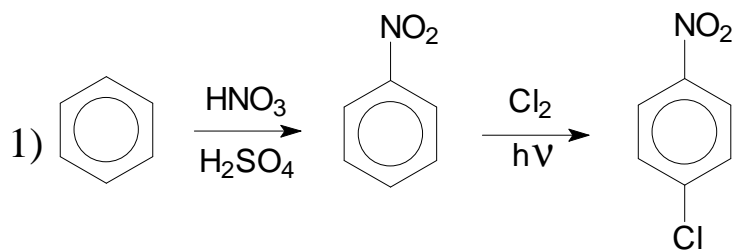
24. Как можно синтезировать из 2,4,6-тринитротолуола 1,3,5-тринитробензол?

Ответ:



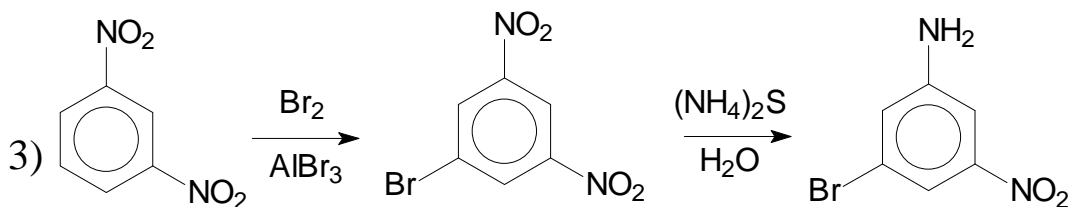
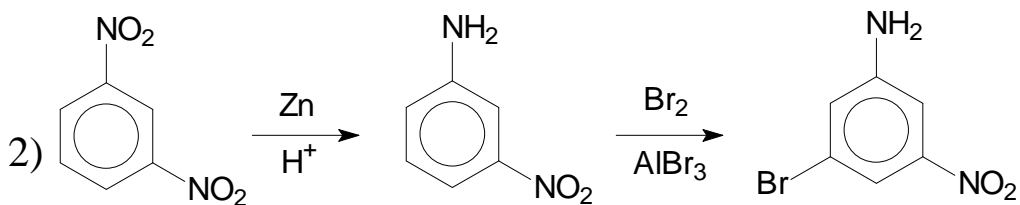
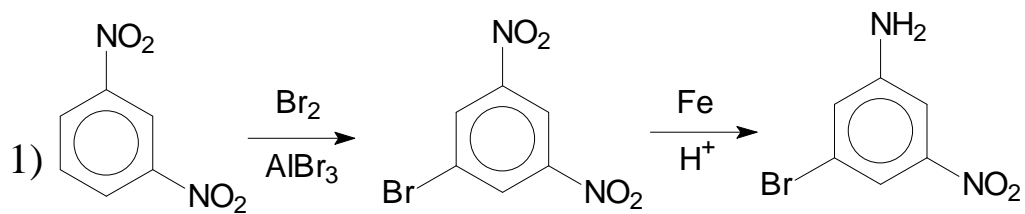
25. Какая схема правильно отражает получение п-хлорнитробензола из бензола?

Ответ:



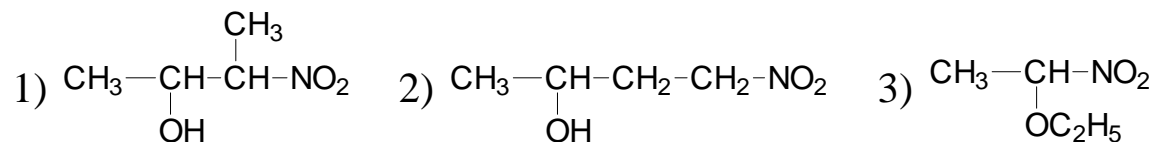
26. Какая схема правильно отражает получение 3-бром-5-нитроанилина из м-динитробензола?

Ответ:



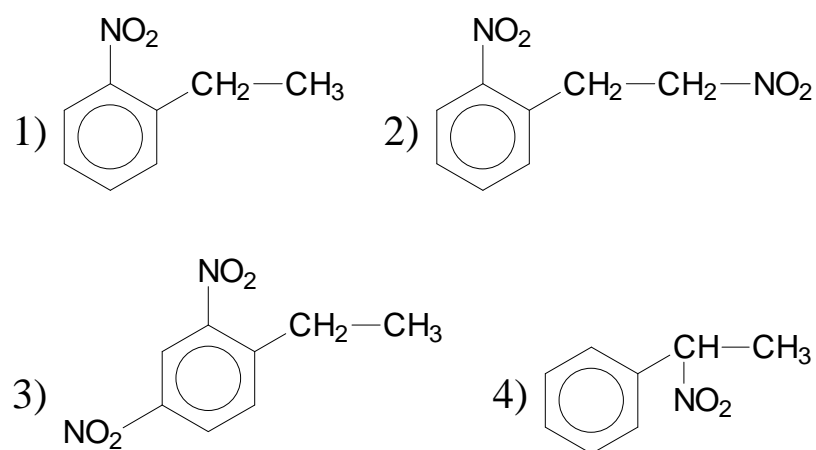
27. Какое соединение образуется при действии на нитроэтан уксусного альдегида  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix}$  в присутствии основания?

Ответ:



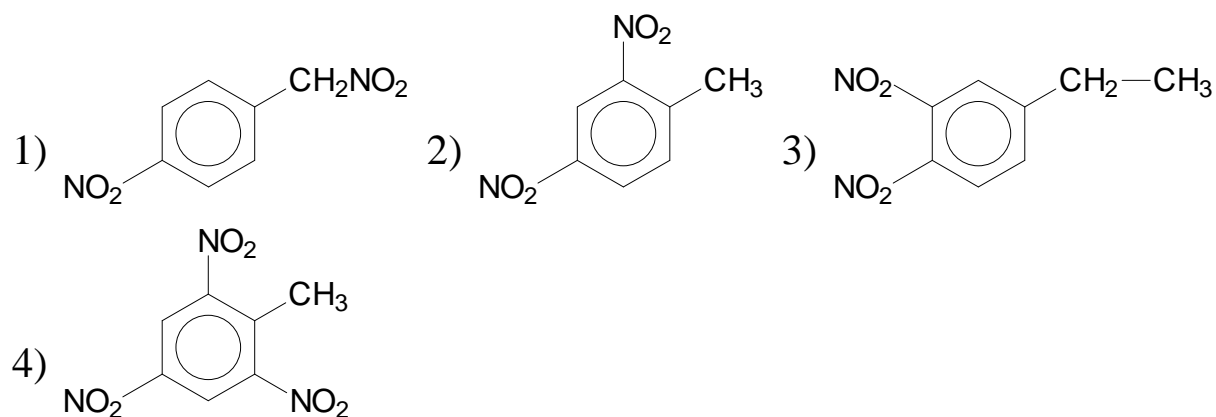
28. Какое соединение образуется при действии на этилбензол ~15%  $\text{HNO}_3$  при  $150^\circ\text{C}$  под давлением?

Ответ:



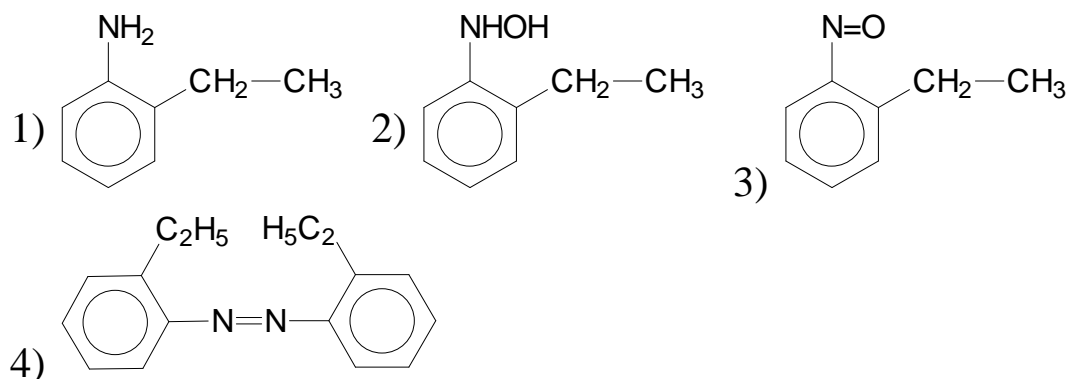
29. Какое соединение образуется при нитровании п-нитротолуола концентрированной азотной кислотой при  $t^\circ$ ?

Ответ:



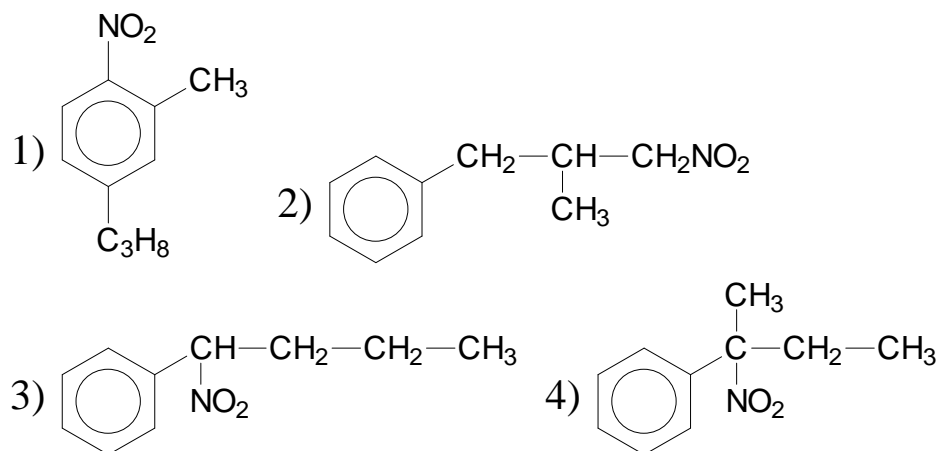
30. Какое соединение образуется при восстановлении 2-нитроэтилбензола Zn в водном растворе  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

Ответ:



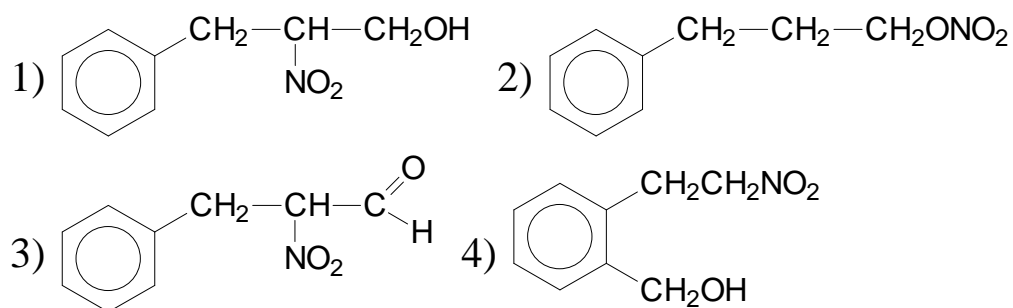
31. Какова структурная формула соединения (соединений) которое не реагирует с водным раствором щелочи?

Ответ:



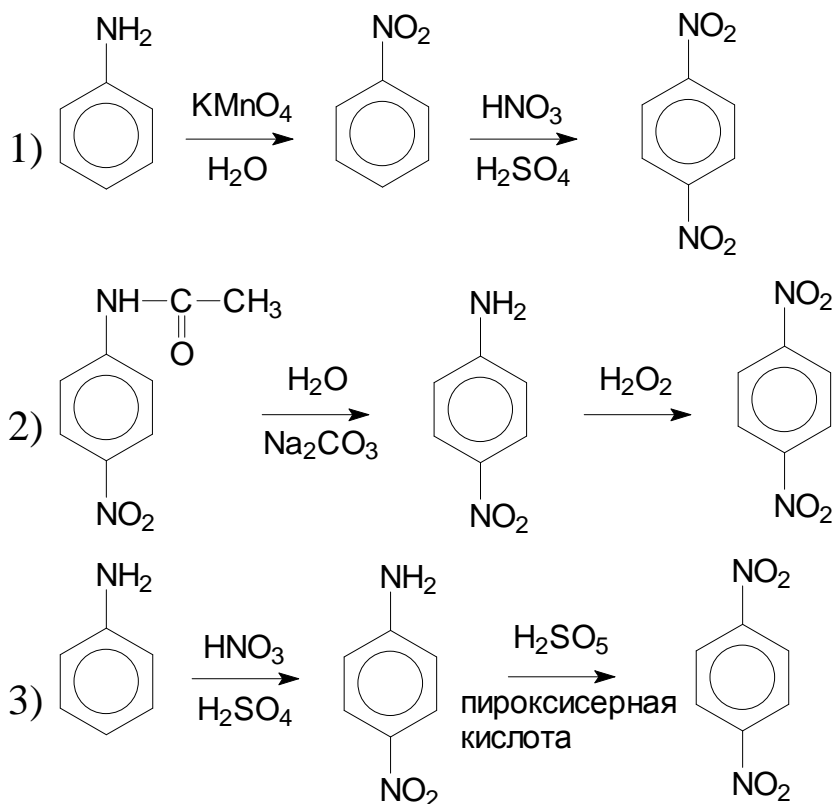
32. Какой продукт образуется при взаимодействии 1-фенил-2-нитроэтана с формальдегидом ( $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ ) в присутствии щелочи?

Ответ:



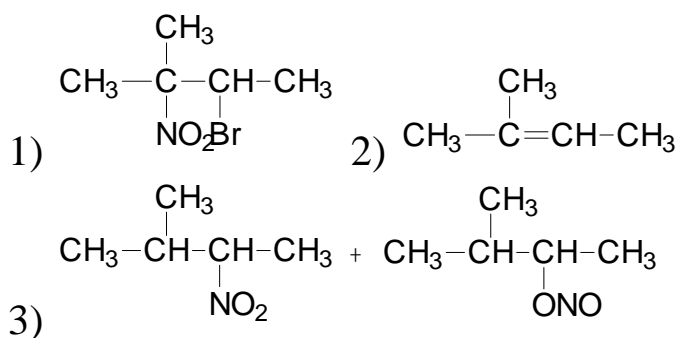
33. Какая схема правильно отражает получение п-динитробензола?

Ответ:

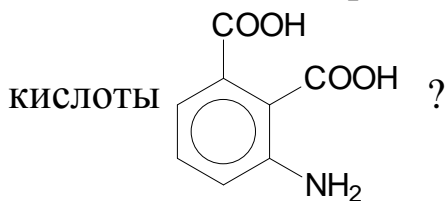


34. Какие соединения образуются при взаимодействии 2-бром-3-метилбутана с  $\text{AgNO}_2$  в диэтиловом эфире?

Ответ:

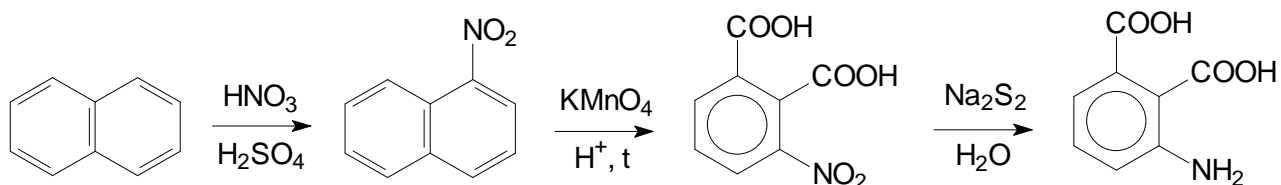


35. Какая схема правильно отражает получение 3-аминофталевой кислоты?

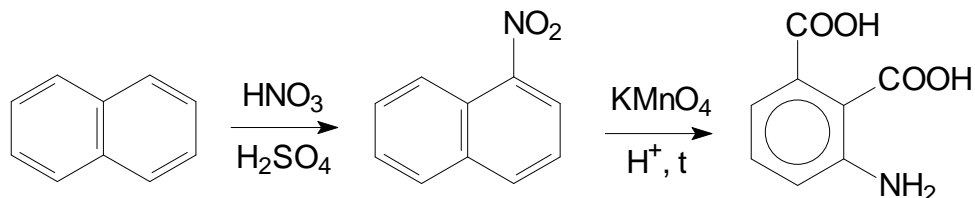


Ответ:

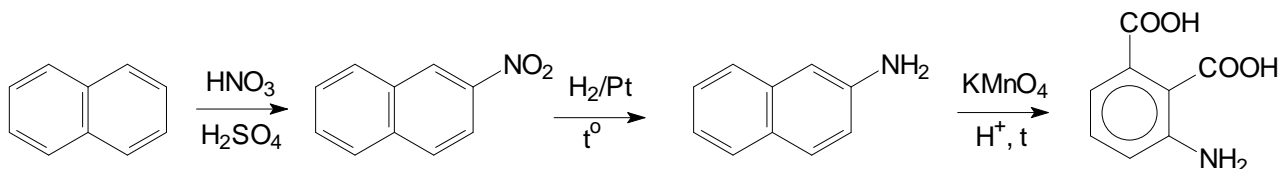
1)



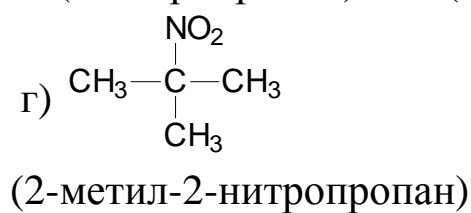
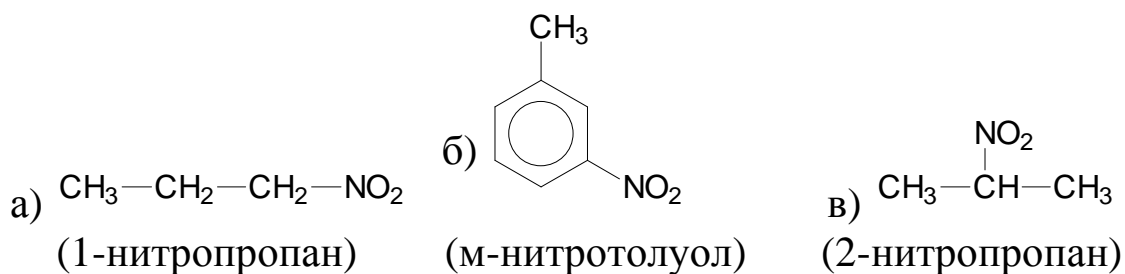
2)



3)



36. Какие из нитросоединений взаимодействуют с азотистой кислотой:



Ответ:

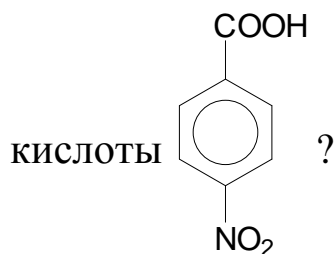
1) а и г;

2) г и в;

3) а и в;

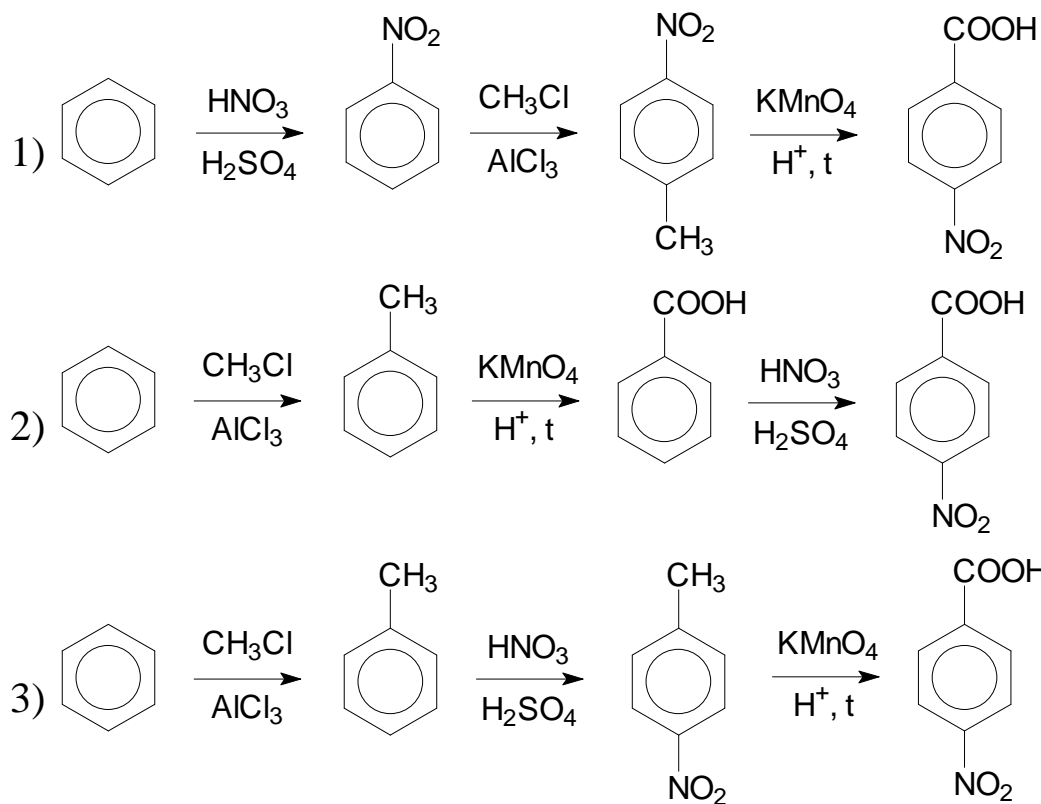
4) б и г.

37. Какая схема правильно отражает получение п-нитробензойной



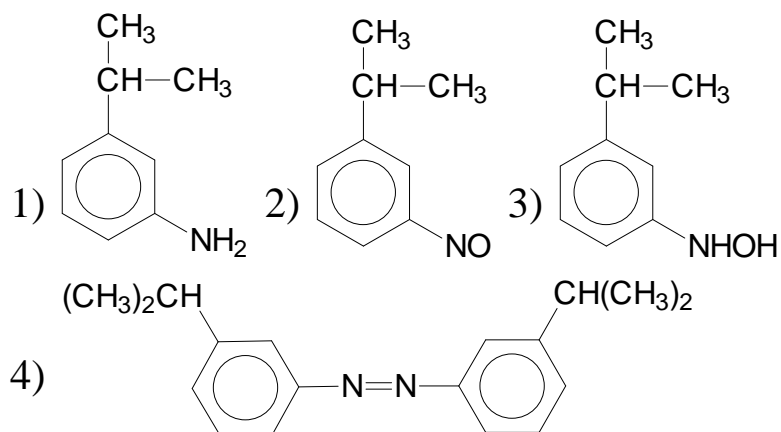


Ответ:



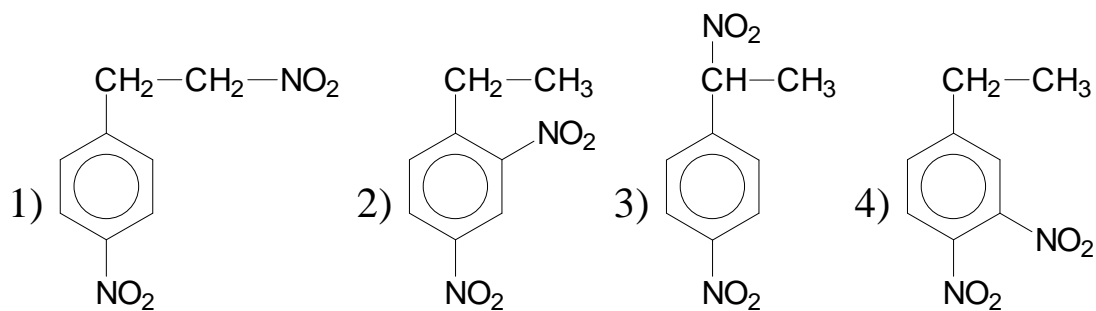
38. Что образуется при восстановлении мета-нитрокумола Zn в водном растворе  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?

Ответ:



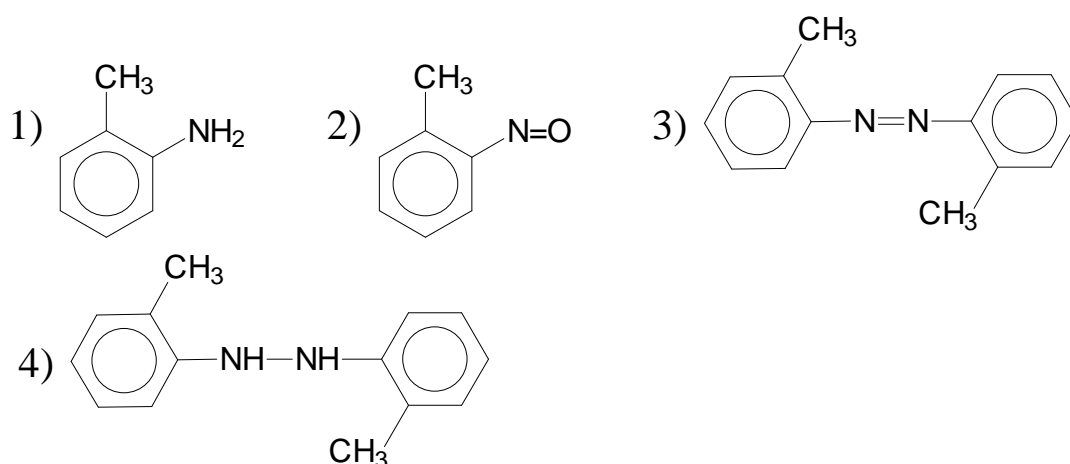
39. Какое соединение образуется при действии на п-этилнитробензол 12%  $\text{HNO}_3$  при нагревании под давлением?

Ответ:

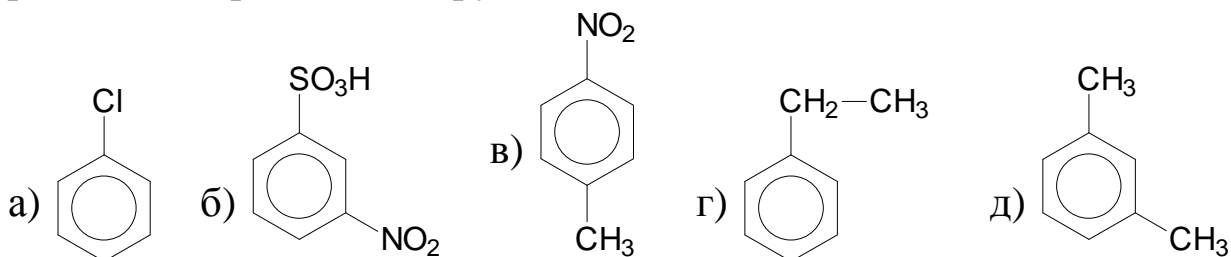


40. Какое соединение образуется при восстановлении о-нитротолуола станнитом натрия в щелочной среде  $[\text{Sn}(\text{ONa})_2]$

Ответ:



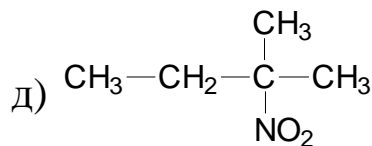
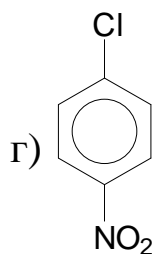
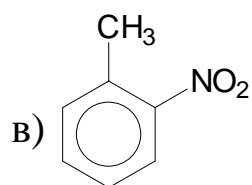
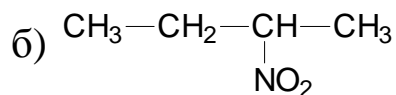
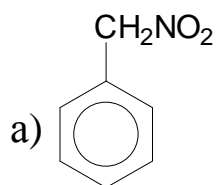
41. Расположить в ряд по увеличению реакционной способности в реакции нитрования нитрующей смесью ( $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ):



Ответ:

1) б < в < а < г < д; 2) в < а < б < д < г; 3) а < б < в < г < д; 4) б < а < г < в < д

42. Какие из написанных соединений будут вступать в реакцию взаимодействия с водным раствором щелочи при комнатной температуре?



Ответ:

1) а, д;

2) д, г;

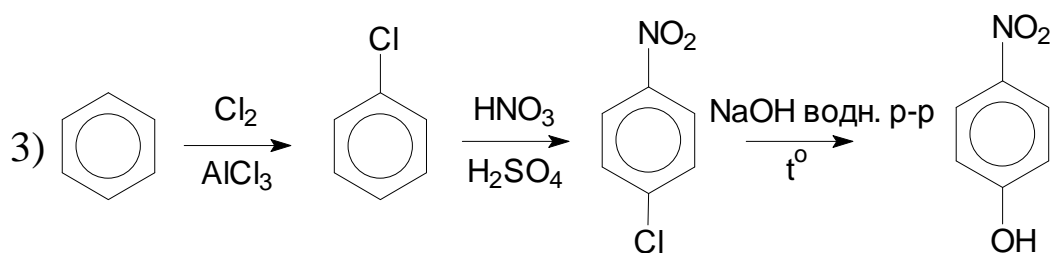
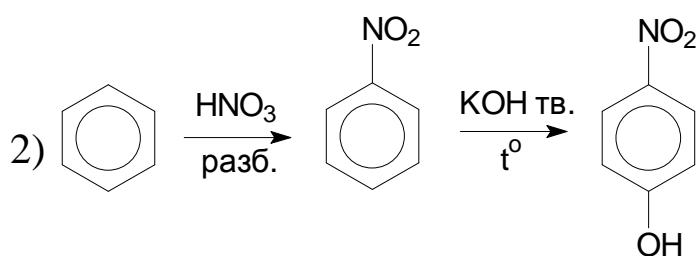
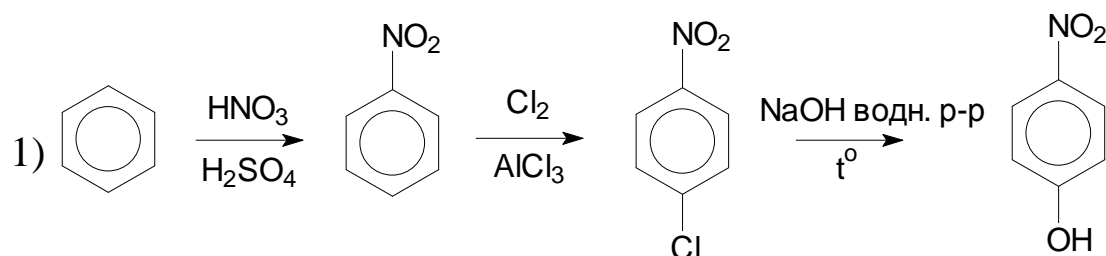
3) б, в;

4) а, б;

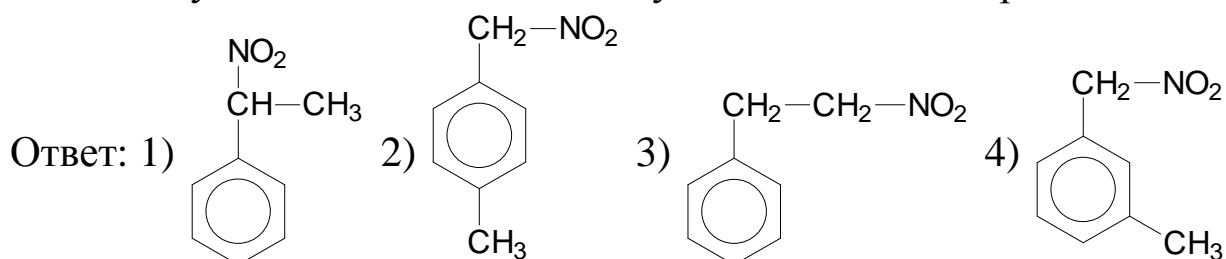
5) б, г.

43. Какая схема правильно отражает получение п-нитрофенола из бензола?

Ответ:

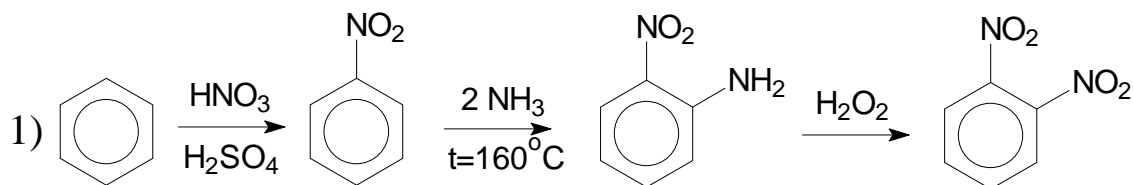


44. Какому соединению соответствует название α-нитро-м-ксилол?

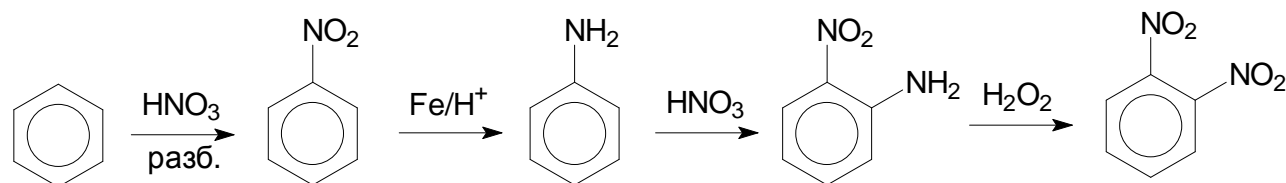


45. По какой схеме можно получить о-динитробензол из бензола?

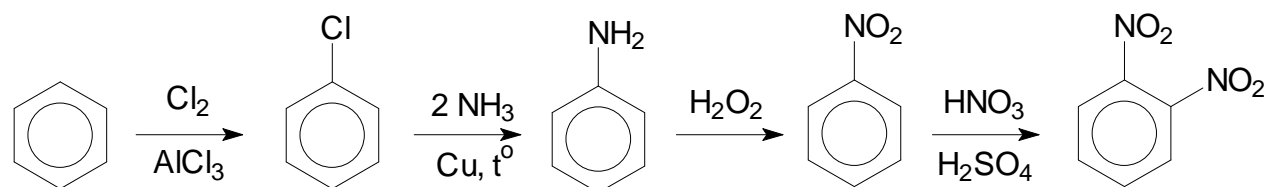
Ответ:



2)

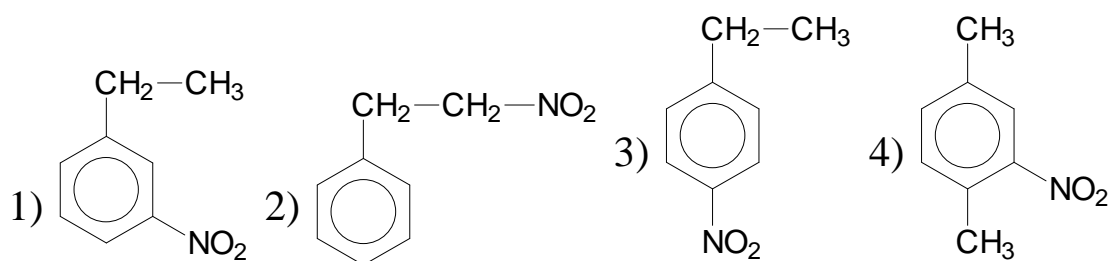


3)



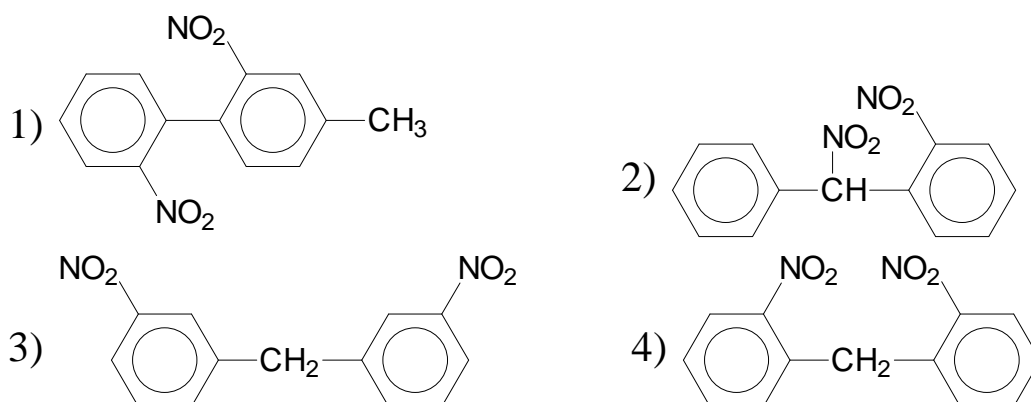
46. Какое из перечисленных соединений при бромировании в присутствии  $\text{FeCl}_3$  образует только одно монобромпроизводное?

Ответ:



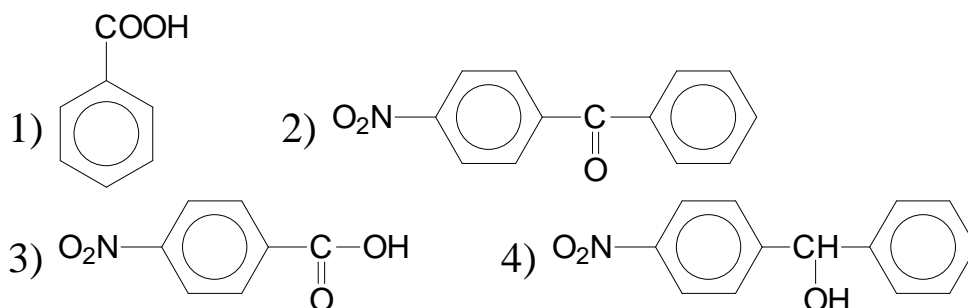
47. Какому соединению соответствует название 3,3'-динитродифенилметан?

Ответ:



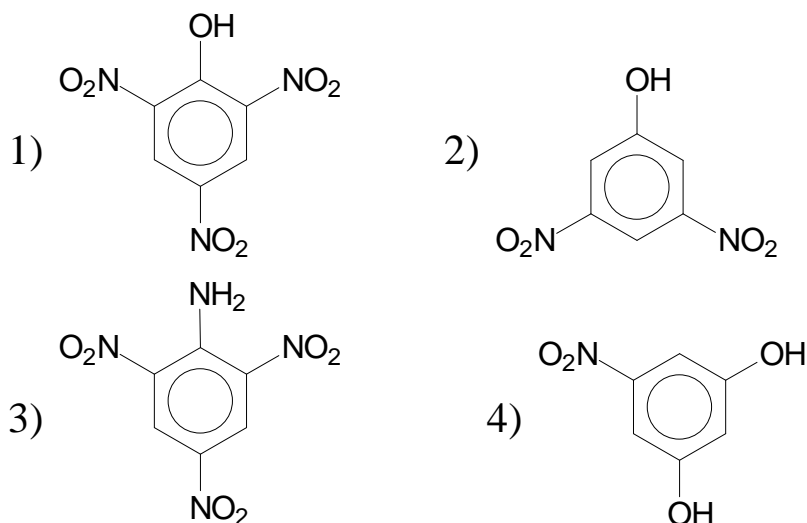
48. Какое соединение образуется при окислении п-нитродифенилметана  $\text{KMnO}_4$  в кислой среде при высокой температуре?

Ответ:

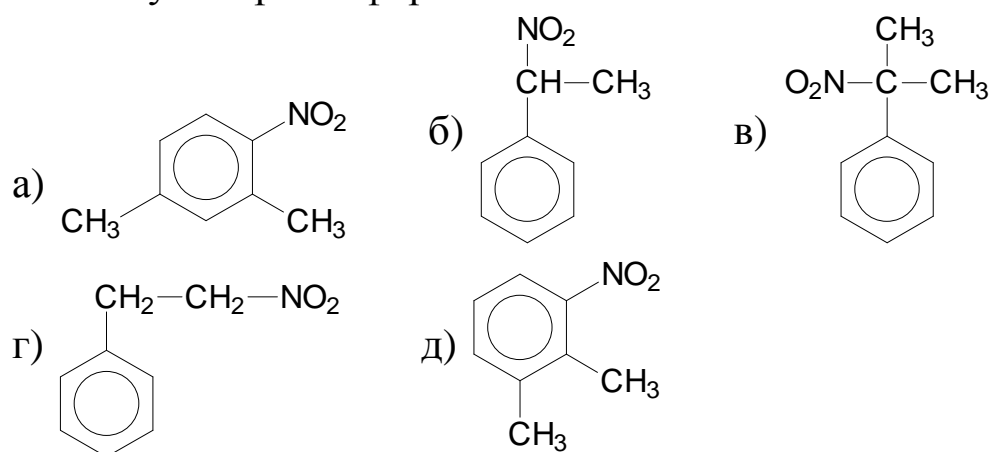


49. Какое соединение образуется при действии гидроксилamina ( $\text{NH}_2\text{OH}$ ) на 1,3,5-тринитробензол?

Ответ:



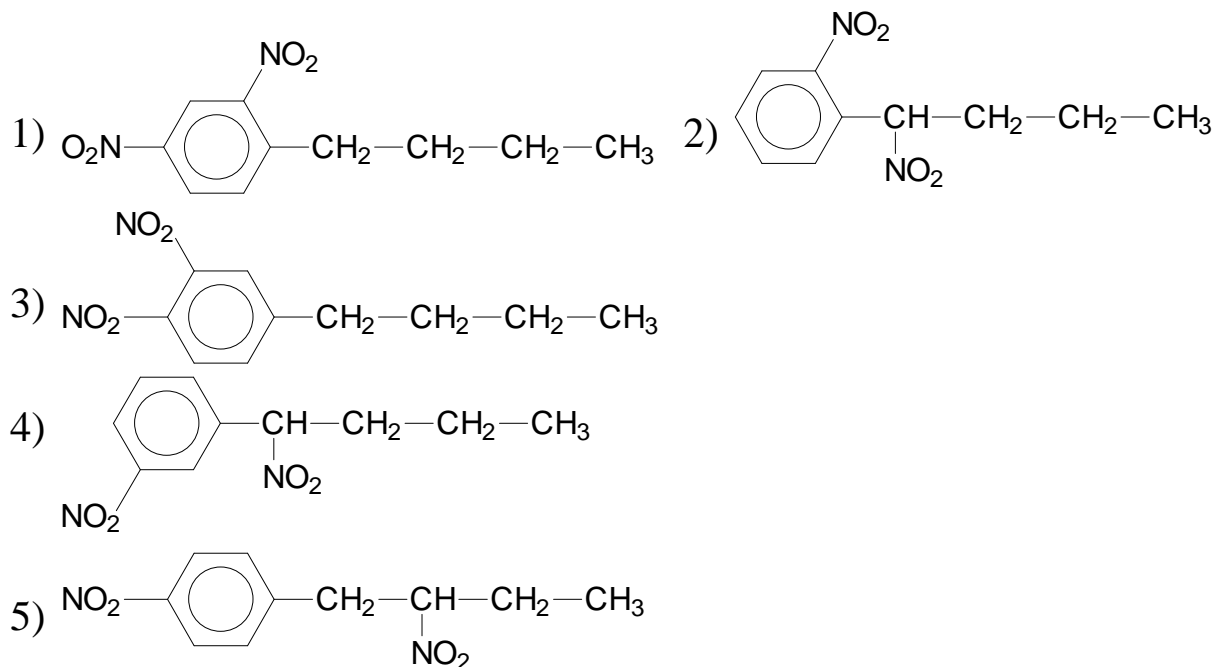
50. Какие из написанных нитросоединений способны существовать в 2-х таутомерных формах?



Ответ: 1) а, б; 2) б, в; 3) в, а; 4) г, б; 5) б, д

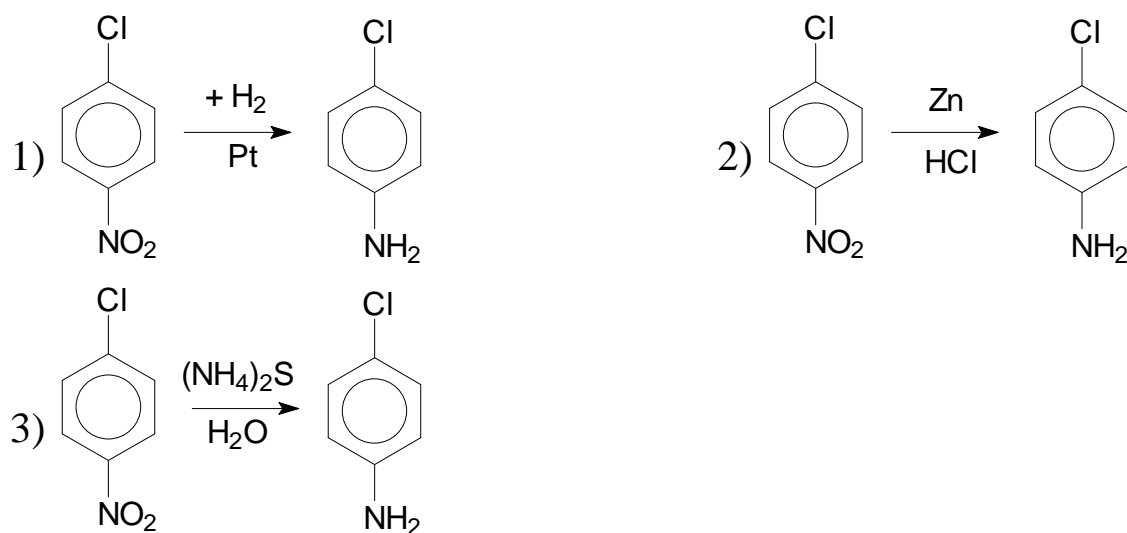
51. Какому соединению соответствует название 1-(п-нитрофенил)-2-нитробутан?

Ответ:

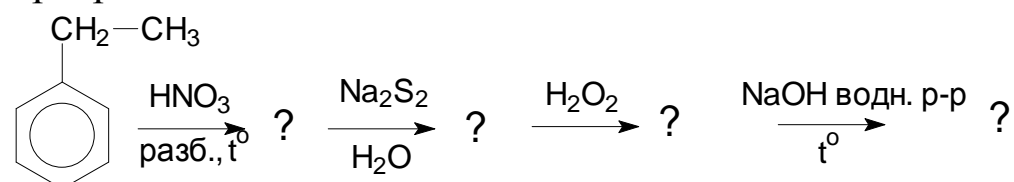


52. По какой реакции можно синтезировать из п-хлорнитробензола п-хлоранилин?

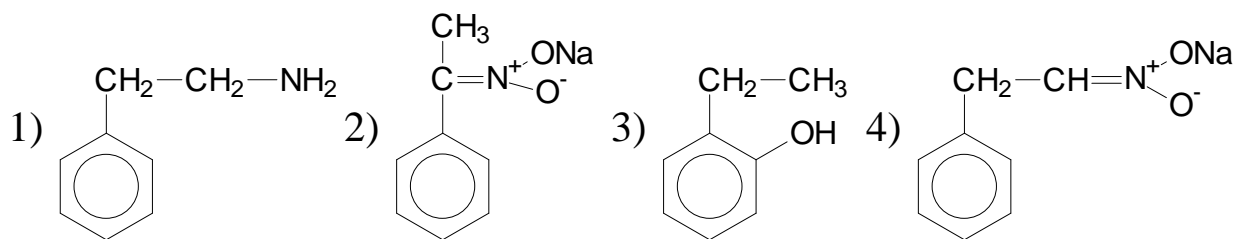
Ответ:



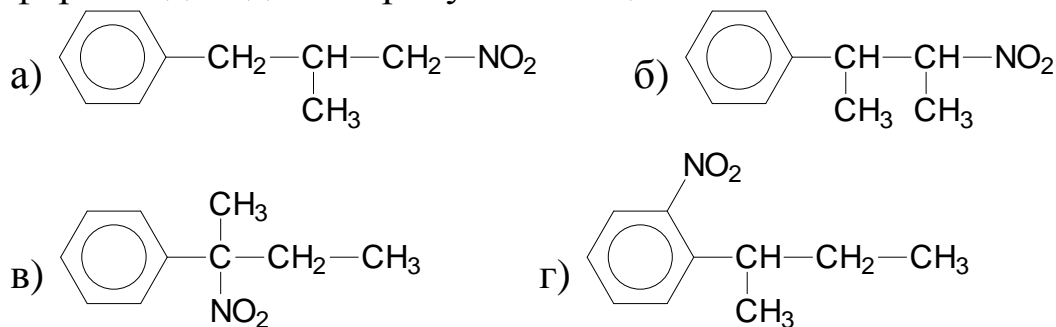
53. Каков конечный продукт, полученный по следующей схеме превращений:



Ответ:

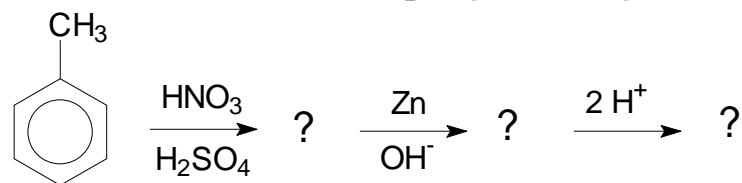


54. Какие из нитросоединений способны реагировать с формальдегидом в присутствии щелочи?

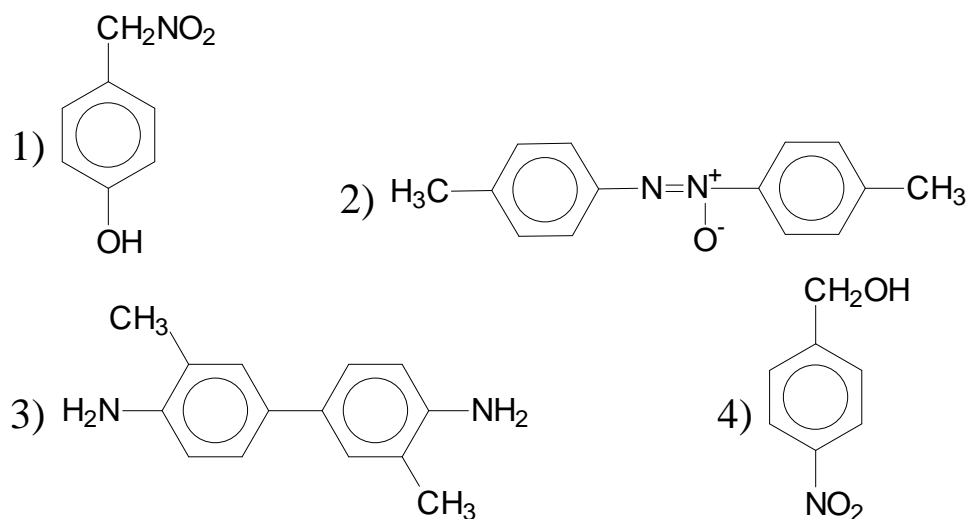


Ответ: 1) а, в; 2) в, г; 3) а, б; 4) б, в.

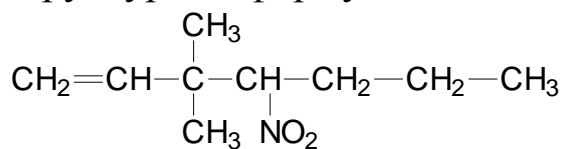
55. Каков конечный продукт следующей схемы превращений:



Ответ:



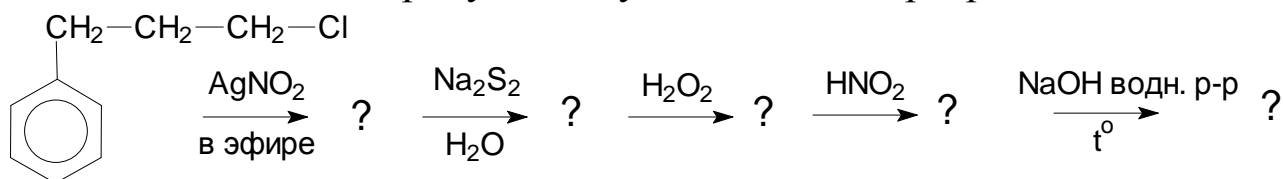
56. Какое название (по ИЮПАК) соответствует следующей структурной формуле:



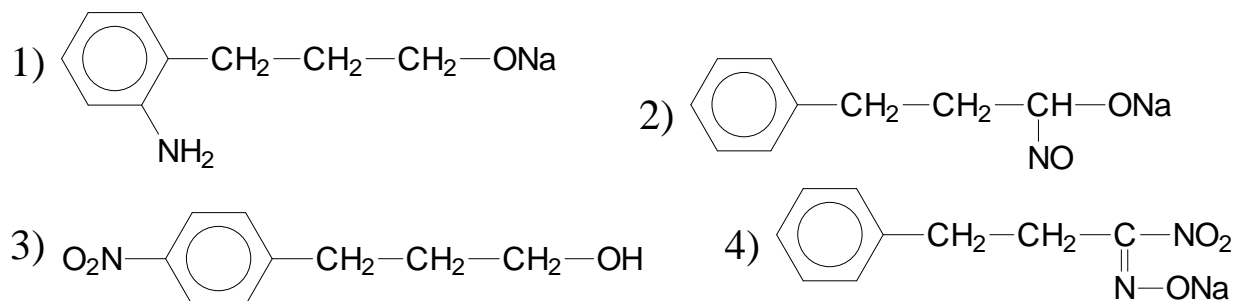
Ответ:

- 1) 5,5-диметил-4-нитро-6-гептен, 2) 3,3-диметил-4-нитро-1-гептен,  
3) 4-нитро-2,2-диметил-1-гептен, 4) 4-нитро-3,3-диметил-6-гептен.

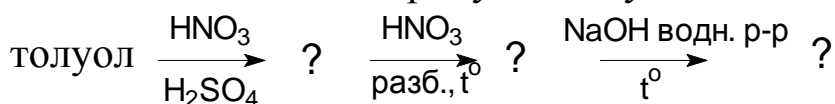
57. Каков конечный продукт следующей схемы превращений:



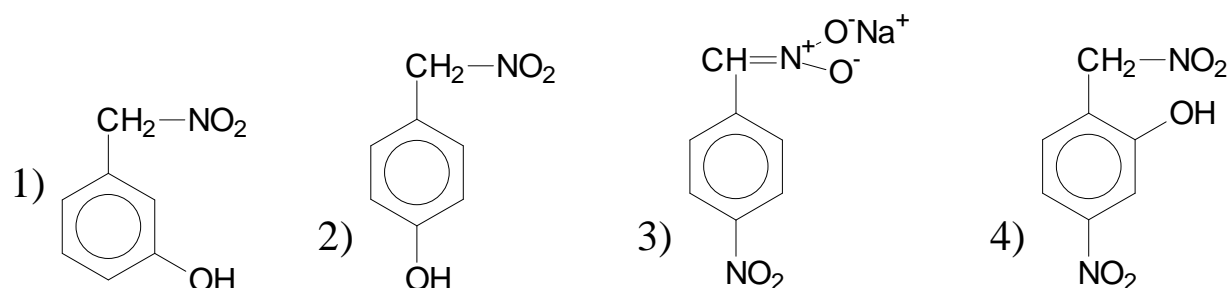
Ответ:



58. Каков конечный продукт следующей схемы превращений:



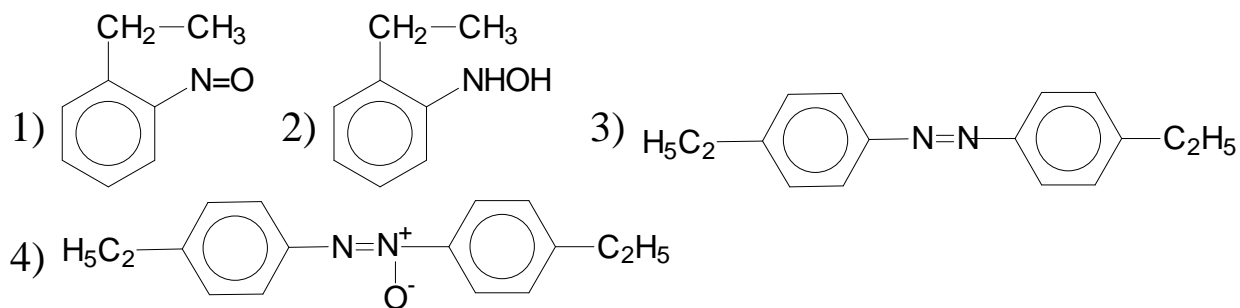
Ответ:





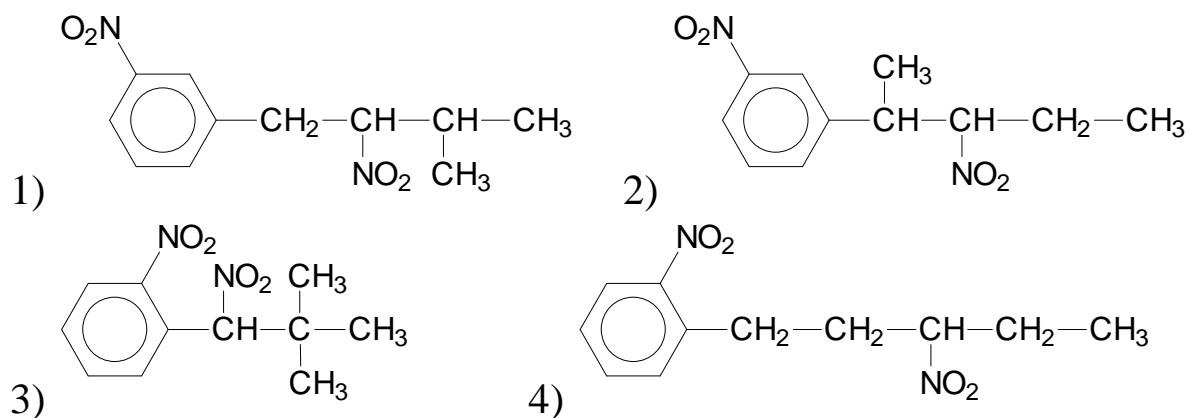
59. Какой продукт образуется при восстановлении п-этилнитробензола металлическим натрием в метаноле?

Ответ:



60. Какое соединение из приведенных имеет название 2-(м-нитрофенил)-3-нитропентан?

Ответ:



## АМИНЫ

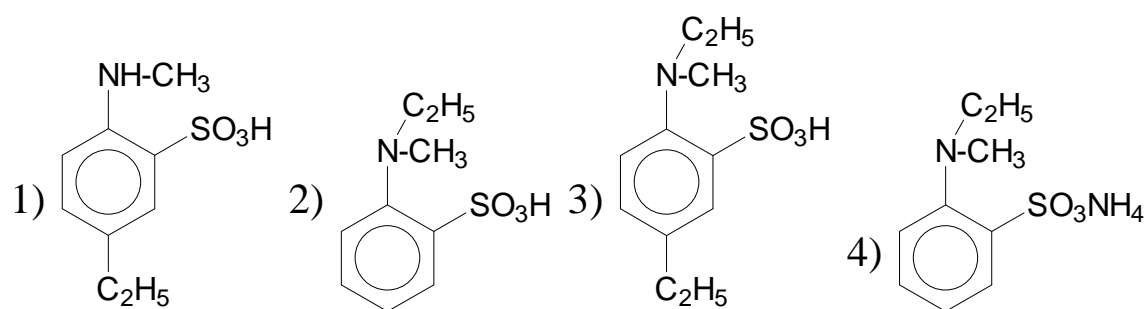
1. Какие восстановители можно применить для получения анилина из нитробензола?

Ответ:

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}_n$
- 2) железо в среде  $\text{HCl}$
- 3) железо в среде электролита
- 4) цинк в среде соляной кислоты
- 5) все перечисленные восстановители

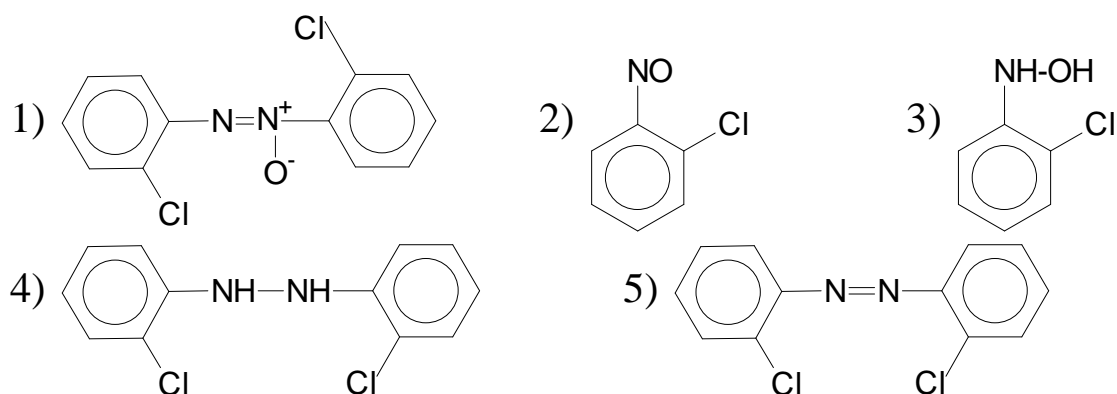
2. Какое соединение образуется при взаимодействии  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  с о-N-метиланилинсульфокислотой?

Ответ:



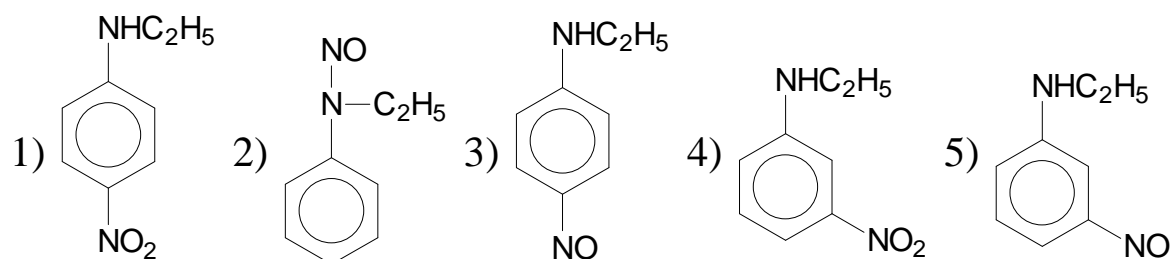
3. Какое соединение образуется в качестве конечного продукта при взаимодействии о-хлорнитробензола с цинком в щелочной среде?

Ответ:



4. Что образуется при взаимодействии N-этиланилина с азотистой кислотой?

Ответ:



5. Расположите следующие амины в ряд по уменьшению основности в газовой фазе:

а)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ; б)  $(\text{CH}_3\text{-CH}_2)_2\text{NH}$ ; в)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

Ответ:

1)  $a > b > v$ ; 2)  $v > b > a$ ; 3)  $a > v > б$  4)  $б > v > a$

6. Что образуется при действии брома на анилин?

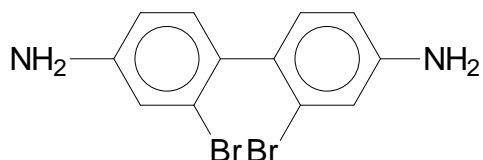
Ответ:

1) мета-броманилин; 2) о-броманилин; 3) 2,4-диброманилин;  
4) 2,4,6-триброманилин

7. Сколько существует изомерных третичных аминов формулы  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ ?

Ответ: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

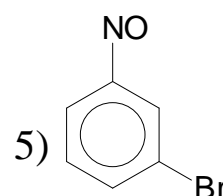
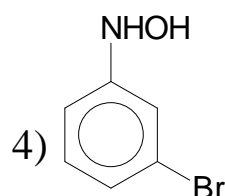
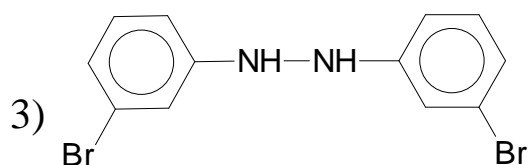
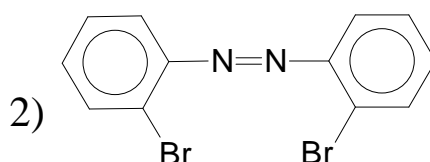
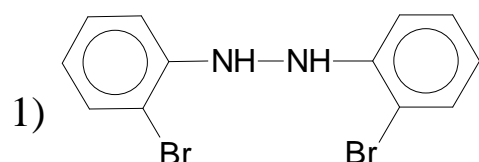
8. Из какого соединения получается



при

проведении перегруппировки Зинина?

Ответ:



9. Какой из аминов является более сильным основанием?

Ответ:

1) п-нитроанилин; 2) бензиламин; 3) анилин;  
4) п-броманилин; 5) о-толуидин

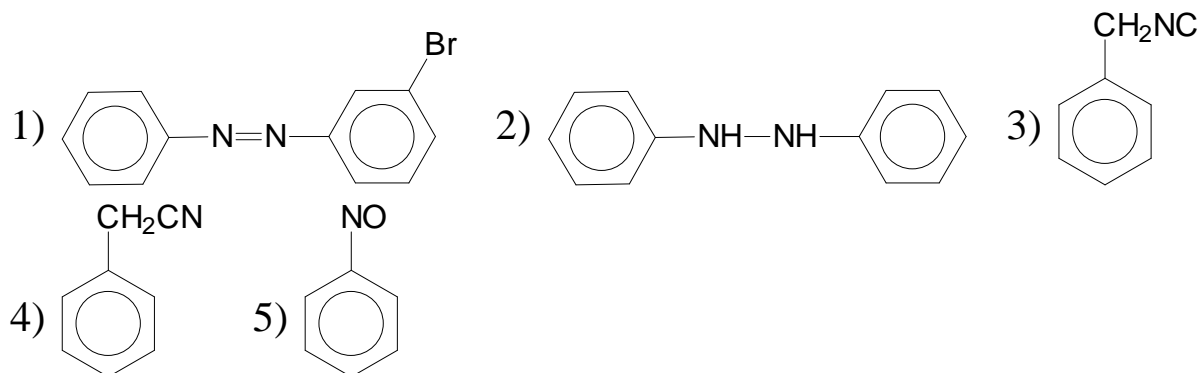
10. Чем и в какой среде следует восстанавливать о-хлорнитробензол для получения о,о'-дихлоргидразобензола?

Ответ:

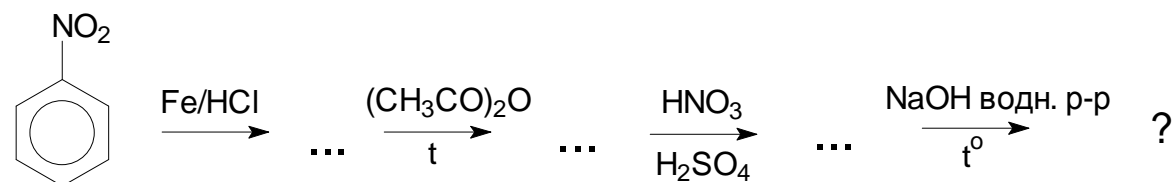
1) цинк в среде  $\text{HCl}$ ; 2) цинк в среде электролита;  
3) цинк в щелочной среде; 4) железо в среде серной кислоты;  
5) сульфидами металлов

11. Восстановлением какого соединения нельзя получить первичный амин?

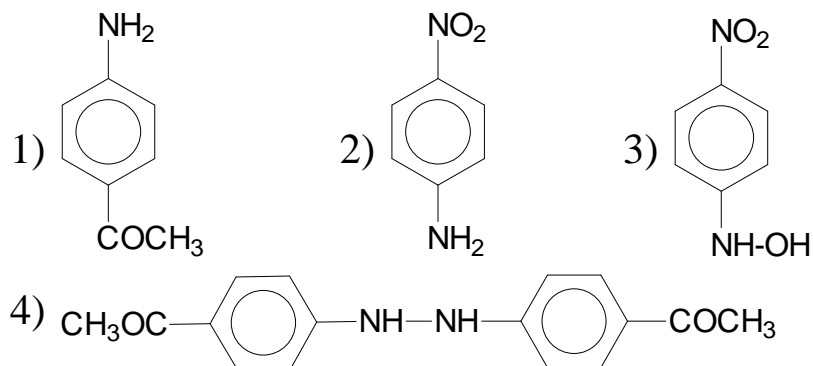
Ответ:



12. Какое соединение образуется при проведении указанной схемы синтеза:

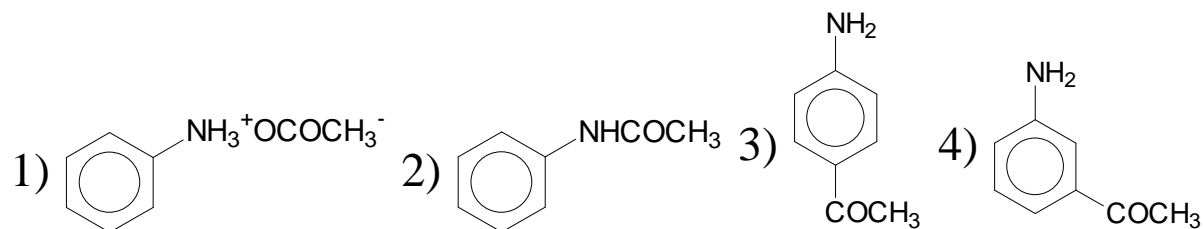


Ответ:

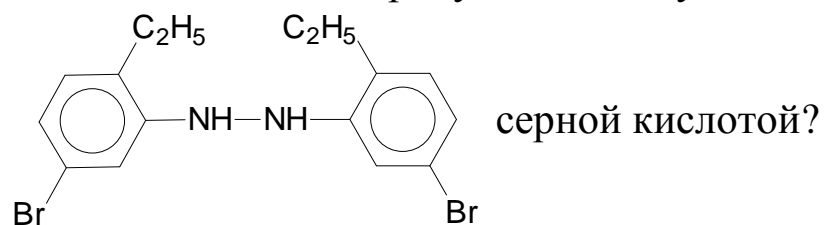


13. Что образуется при действии ледяной уксусной кислоты на анилин при нагревании?

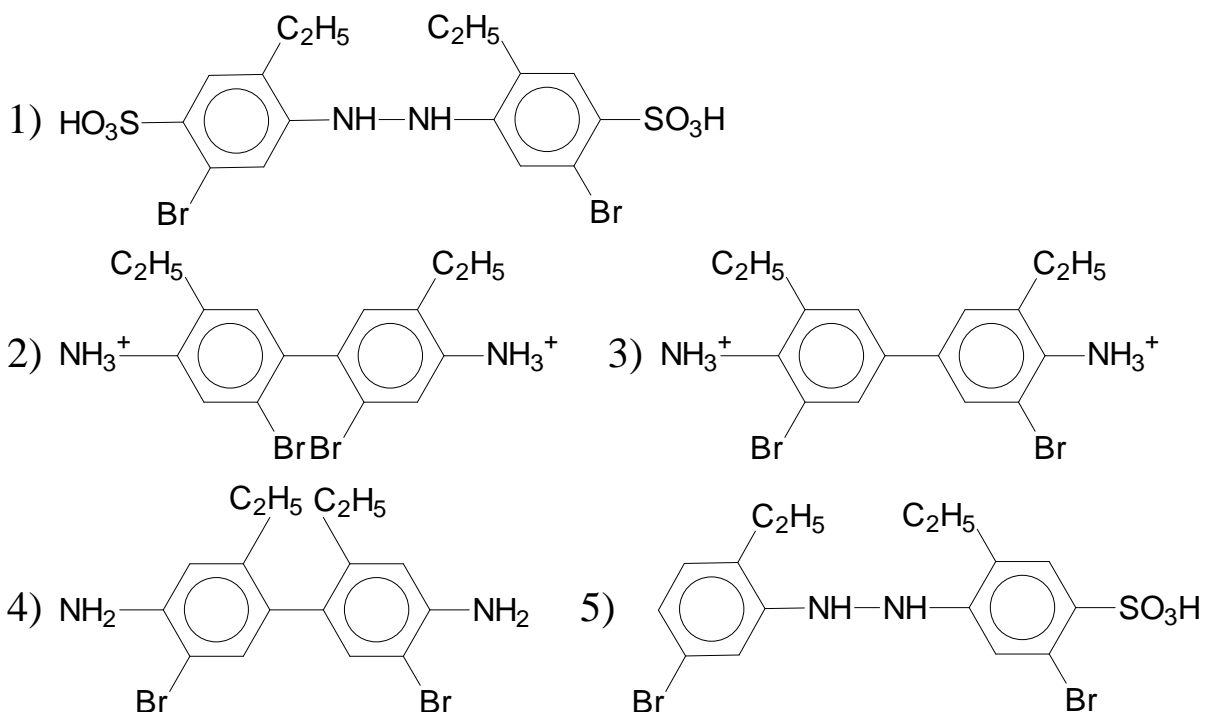
Ответ:



14. Какой продукт получится при обработке



Ответ:



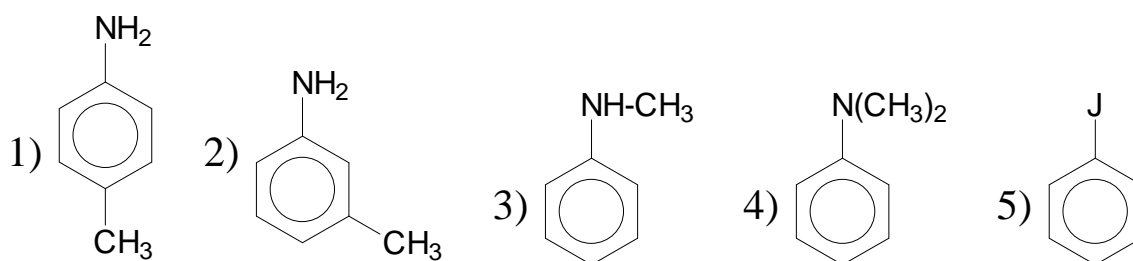
15. Какой из указанных аминов является более сильным основанием?

Ответ:

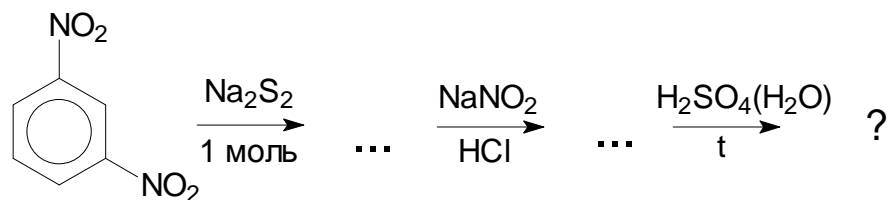
- 1) дифениламин;      2) трифениламин;      3) анилин;  
4) п-аминобензолсульфокислота;      5) бензиламин

16. Какое соединение образуется при нагревании анилина с йодистым метилом (1 моль) в присутствии щелочи?

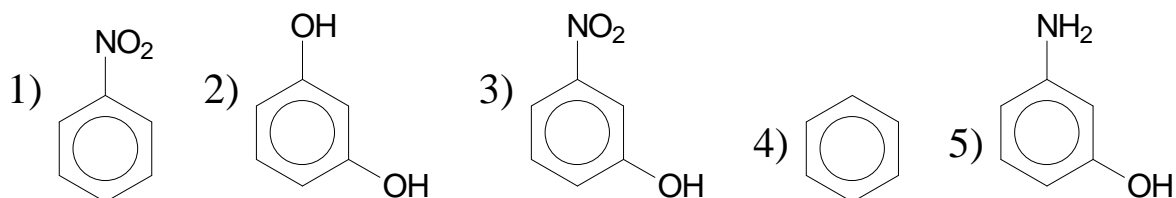
Ответ:



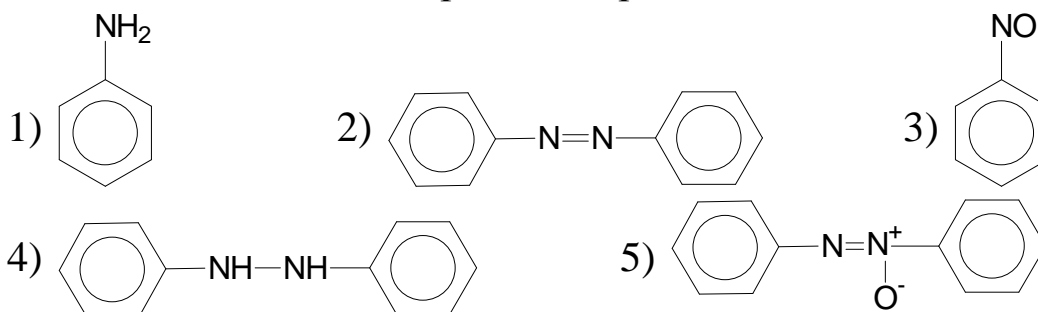
17. Что получится при проведении следующей схемы синтеза:



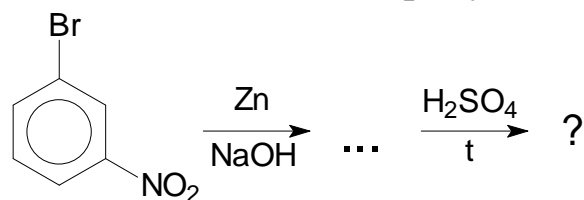
Ответ:



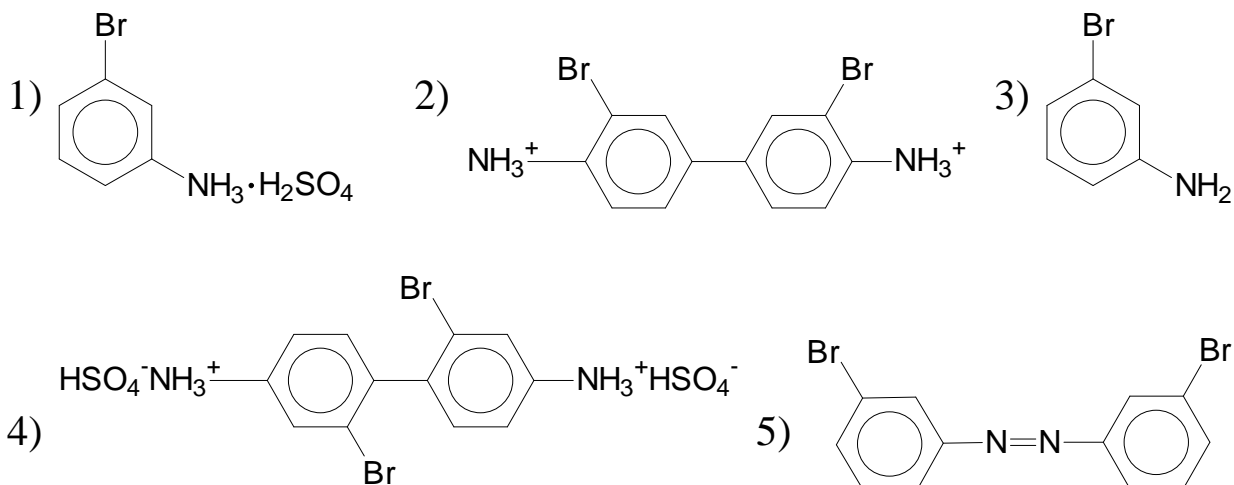
18. Какое соединение получится при восстановлении нитробензола цинковой пылью в нейтральной среде?



19. Каков конечный продукт синтеза:

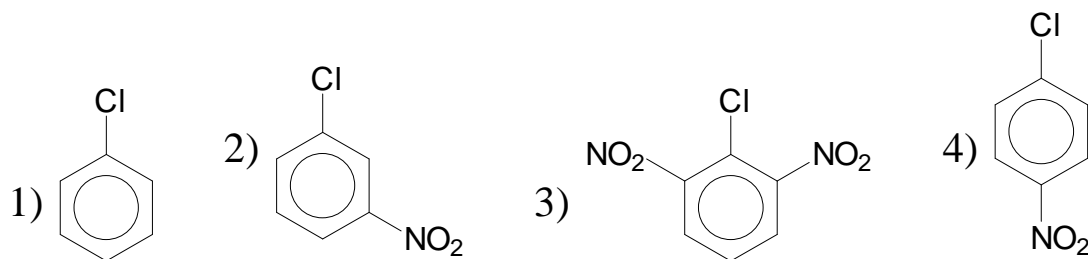


Ответ:



20. В каком соединении хлор легче всего замещается на аминогруппу?

Ответ:



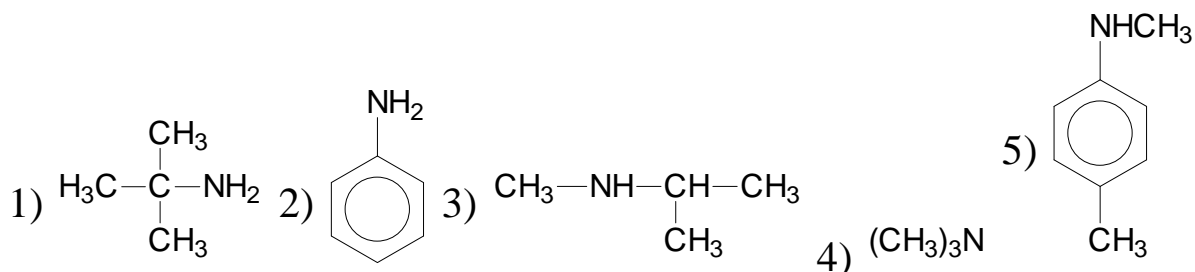
21. Какой восстановитель нужно применять для получения 5-нитро-1-нафтиламина из 1,5-динитронафталина?

Ответ:

- 1) цинк в среде электролита;      2) железо в щелочной среде;  
3) дисульфид натрия;              4) водород на катализаторе;  
5) железо в кислой среде

22. Какой из записанных ниже аминов является третичным?

Ответ:

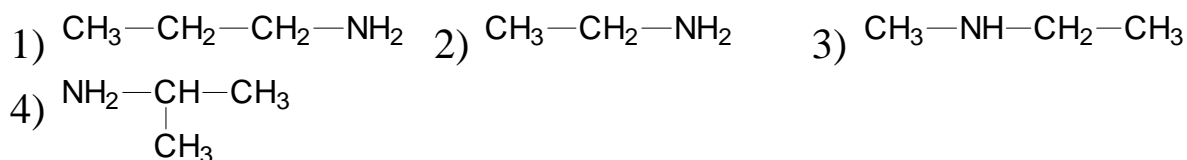


23. Назовите соединение:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-NH}_2$ .

Ответ: 1) метилпропиламин; 2) изобутиламин; 3) вторбутиламин;  
4) трет-бутиламин; 5) н-бутиламин

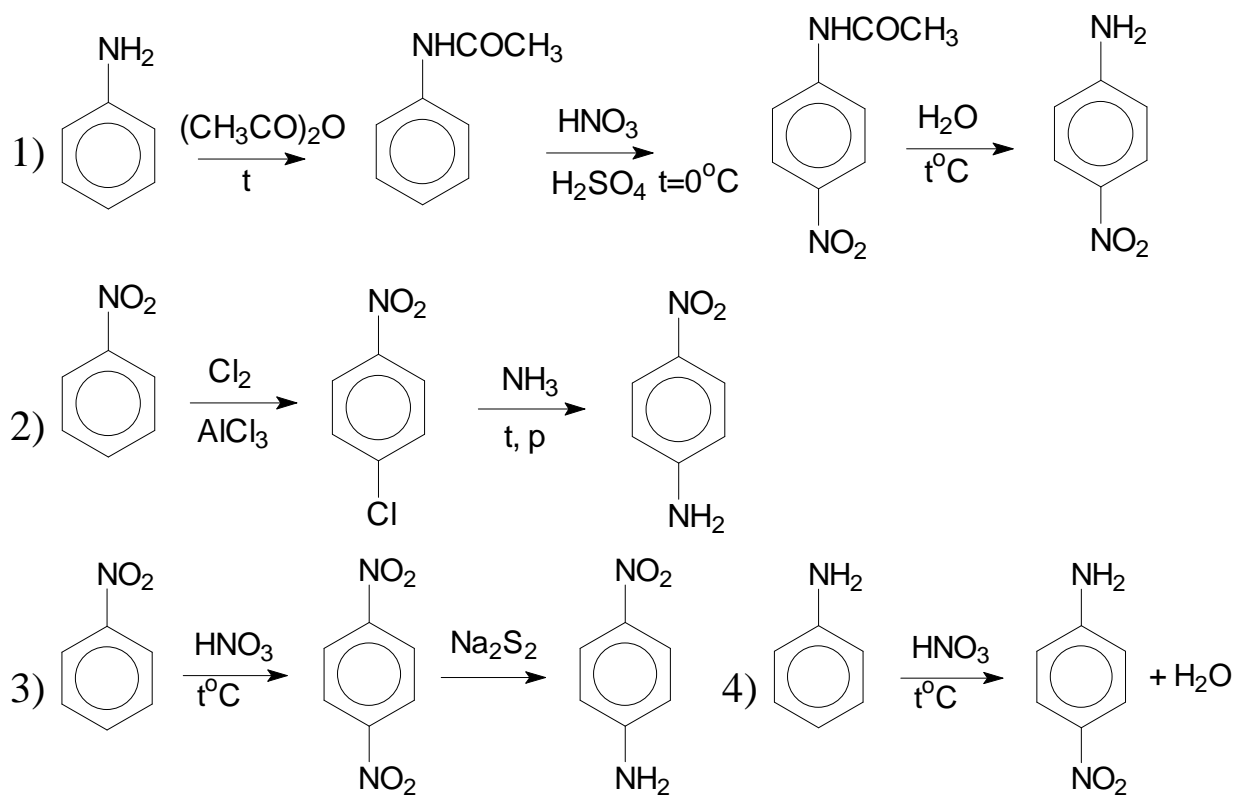
24. Какой амин получается при перегруппировке Гофмана амида масляной кислоты ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}(=\text{O})\text{NH}_2$ )?

Ответ:

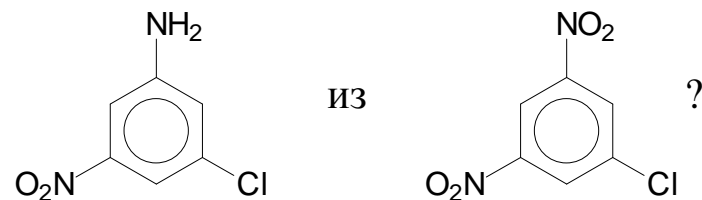


25. По какой схеме получают п-нитроанилин?

Ответ:



26. Какой восстановитель нужно применить для получения



Ответ:

- 1) Железо в среде соляной кислоты
- 2) Цинк в среде  $\text{NH}_4\text{OH}$
- 3) Железо в нейтральной среде
- 4) Дисульфид натрия
- 5) Цинк в среде серной кислоты

27. Почему при нитровании анилина в растворе концентрированной серной кислоты получается много мета-нитроанилина?

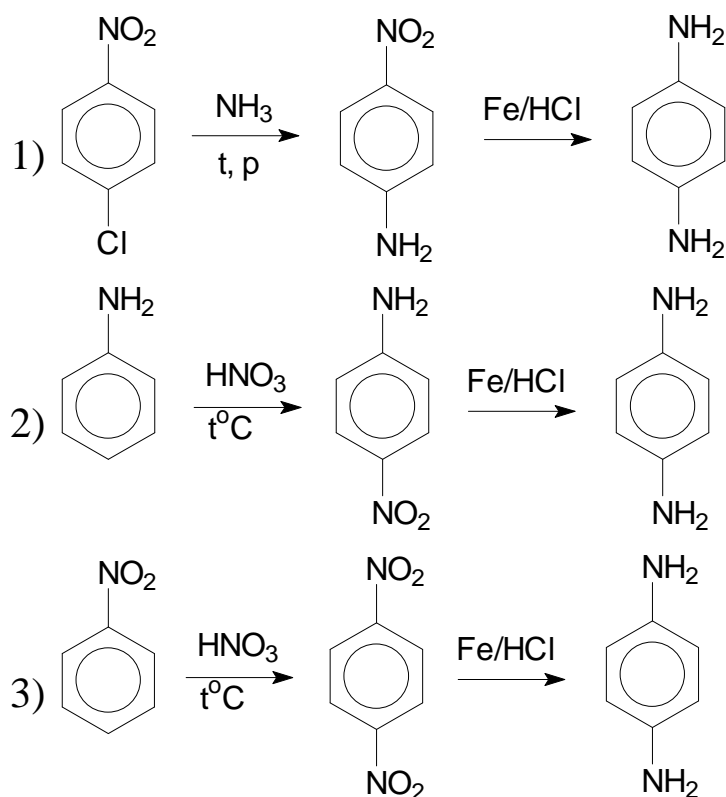


Ответ:

- 1) аминогруппа является мета-ориентантом;
- 2) реакция нитрования в серной кислоте является реакцией нуклеофильного замещения;
- 3) образуется мета-ориентирующая группа  $-\text{NH}_3^+$ ;
- 4) в растворе серной кислоты мета-положение к группе  $-\text{NH}_2$  становится активнее пара-положения

28. По какой схеме можно получить п-фенилендиамин?

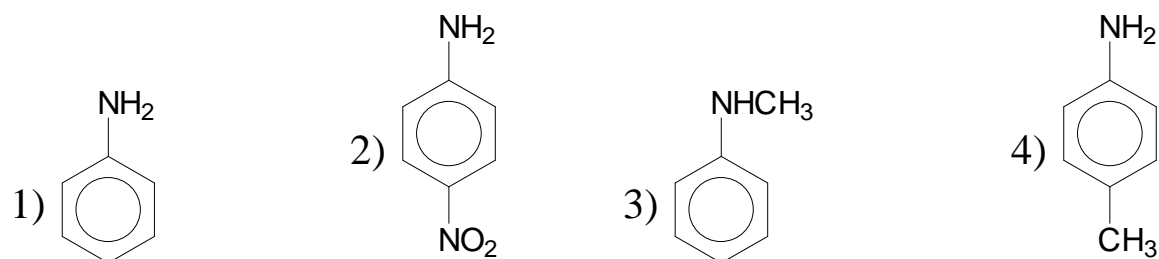
Ответ:



4) все способы верны

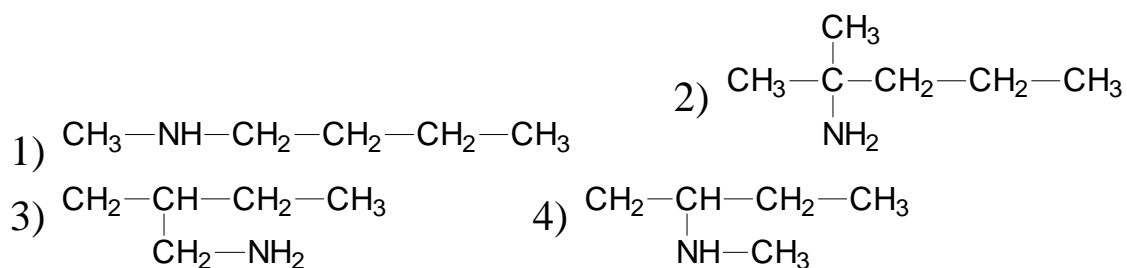
29. Какой из аминов является наиболее сильным основанием?

Ответ:



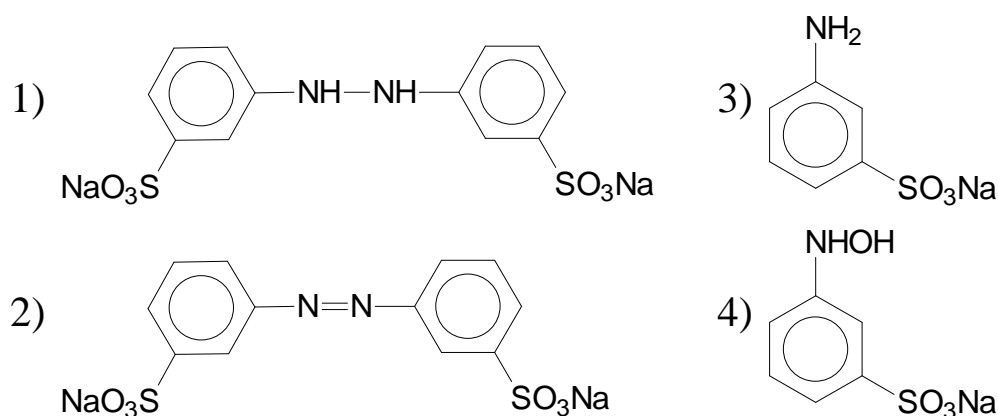
30. Какая из представленных ниже структур соответствует названию метилвторбутиламин?

Ответ:

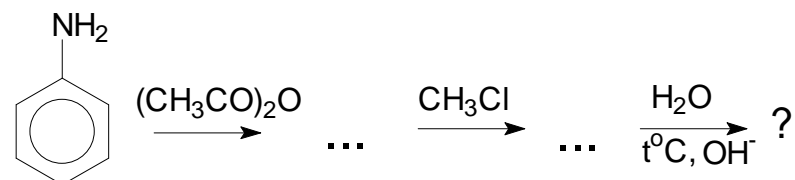


31. Какое соединение получается при восстановлении м-нитробензолсульфонокислоты железом в среде гидроксида натрия?

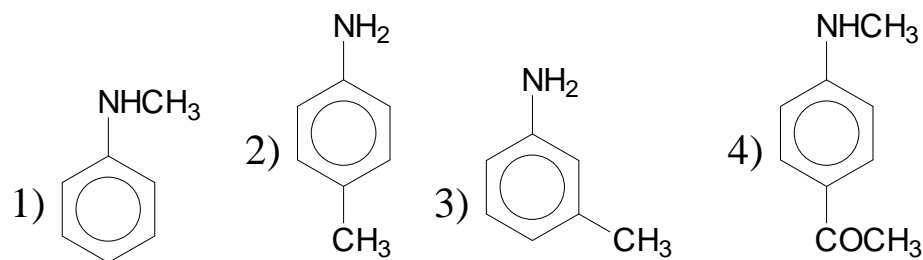
Ответ:



32. Каков конечный продукт синтеза:



Ответ:

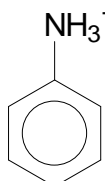


33. Какие из представленных соединений будут реагировать с азотистой кислотой?

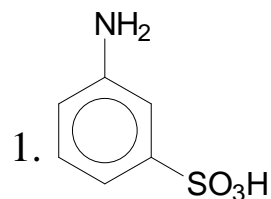
а)  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  б)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{—NO}_2$  г)  $(\text{CH}_3)_3\text{C—NO}_2$

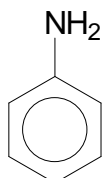
Ответ:

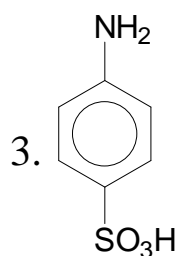
1) в, г;      2) а, г;      3) б, в;      4) б, г

34. Что получится при нагревании  при 180°C?

Ответ:



2. распад соли на  и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



4. никакой реакции не происходит

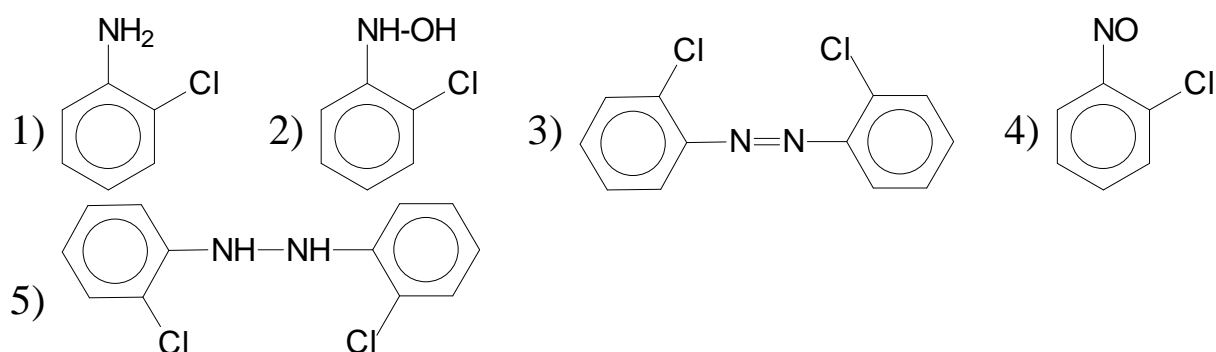
35. К какому типу аминов относится соединение, образующееся при восстановлении 2-нитро-2-метилбутана?

Ответ:

- 1) первичный амин; 2) вторичный амин; 3) третичный амин;  
4) соль четвертичного аммониевого основания

36. Какой продукт получается при восстановлении о-хлорбензола цинком в среде хлористого аммония?

Ответ:



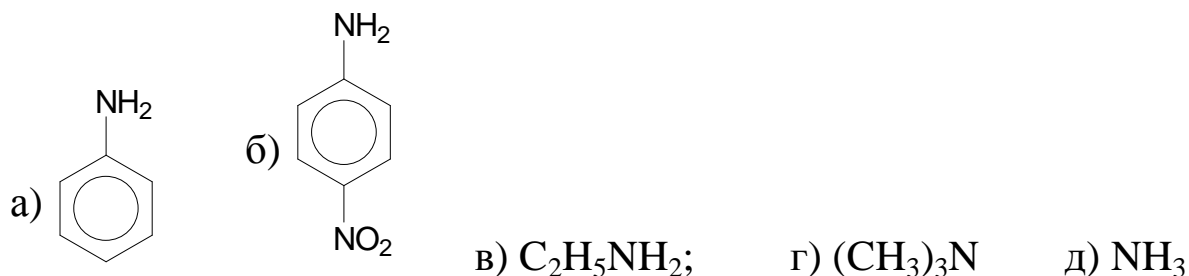
37. Какие соединения будут взаимодействовать с уксусным ангидридом?

- а) (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>2</sub>NH; б) (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>N<sup>+</sup>Br<sup>-</sup>; в) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>; г) CH<sub>3</sub>N(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>

Ответ:

- 1) а,б; 2) а,в; 3) в,г; 4) б,в; 5) а,г

38. Расположите в порядке уменьшения основности следующие соединения:



Ответ:

- 1) а>б>д>в>г; 2) б>а>г>в>д; 3) г>в>д>а>б; 4) д>а>б>в>г;  
5) в>г>д>б>а

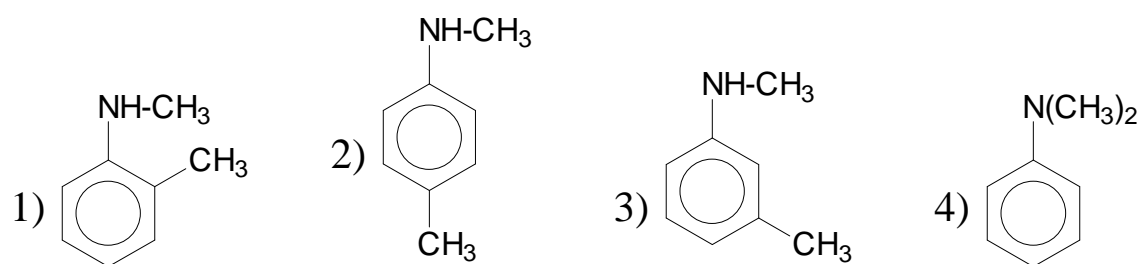
39. Изменится ли ориентирующее действие заместителей в реакциях электрофильного замещения при переходе от  $-NH_2$  к  $-NHCOCH_3$ ?

Ответ:

- сохранится мета-ориентирующее действие  $-NH_2$  группы;
- группа из о- и п-ориентанта превращается в мета-ориентант;
- сохранится о- и п-ориентирующее действие;
- группа из мета-ориентанта превратится в о- и п-ориентант

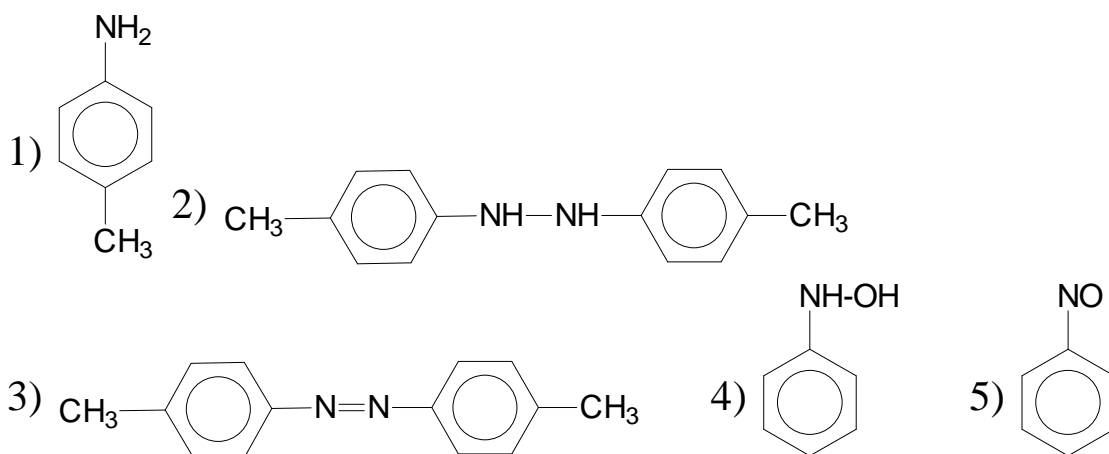
40. Какой продукт образуется при действии хлористого метила на N-метиланилин в щелочной среде?

Ответ:

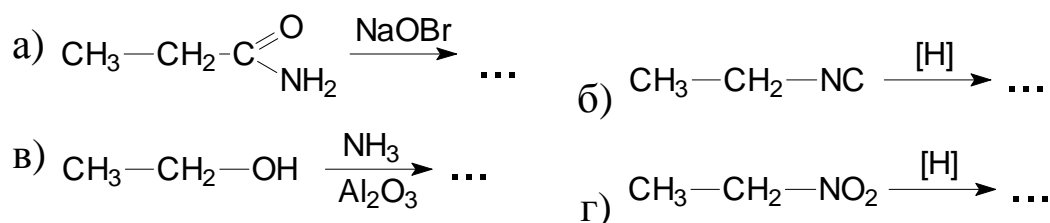


41. Какое соединение получится при восстановлении п-нитротолуола цинком в щелочной среде?

Ответ:



42. Какие из приведенных реакций можно применить для получения этиламина без примеси вторичного и третичного аминов?

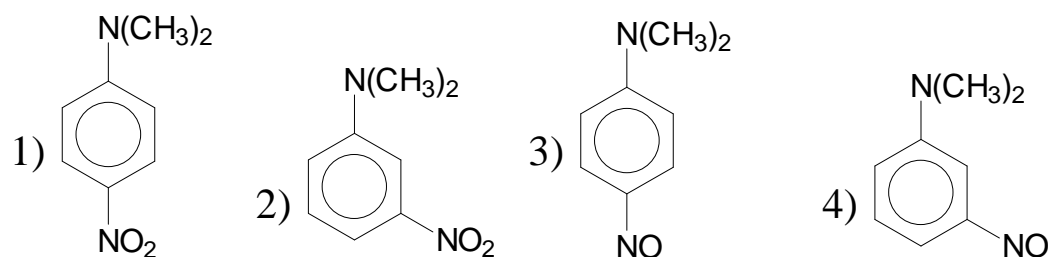


Ответ:

1) а, б;      2) б, в;      3) в, г;      4) а, г;      5) б, г

43. Какие соединения образуются при взаимодействии азотистой кислоты с N,N-диметиланилином?

Ответ:



5) соединения 1 и 3.

44. Какое ориентирующее действие в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце проявляет протонированная аминогруппа?

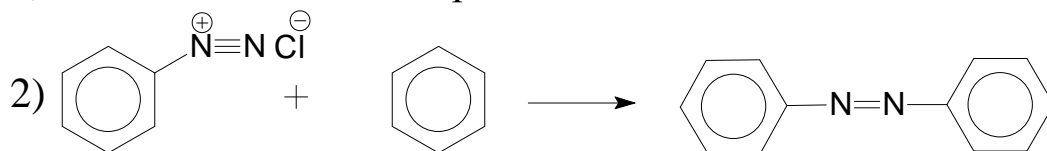
Ответ:

1) орто-ориентант;      2) пара-ориентант;      3) мета-ориентант;  
4) о- и п-ориентант;      5) о-, м-, п-ориентант

45. Каким методом можно получить азобензол?

Ответ:

1) Восстановлением нитробензола железом в щелочной среде



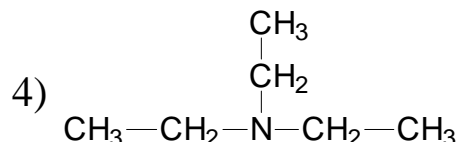
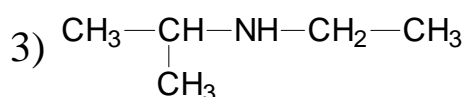
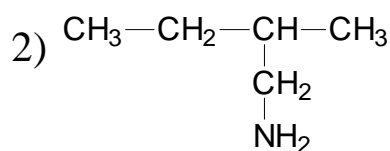
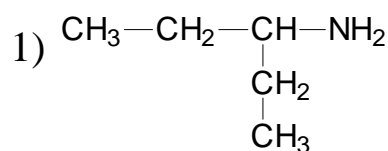
3) Восстановлением нитробензола цинковой пылью в среде электролита

4) Восстановлением нитробензола полисульфидами натрия

5) Восстановлением нитробензола железом в среде соляной кислоты

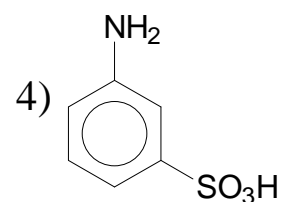
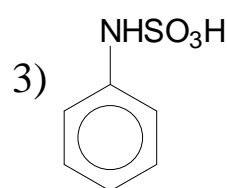
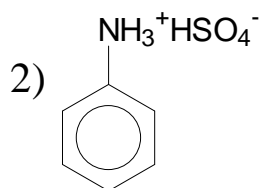
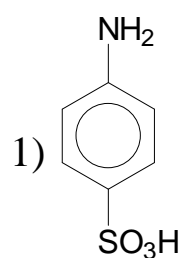
46. Какова структурная формула амина состава  $C_5H_{13}N$ , не вступающего в реакцию ацилирования?

Ответ:



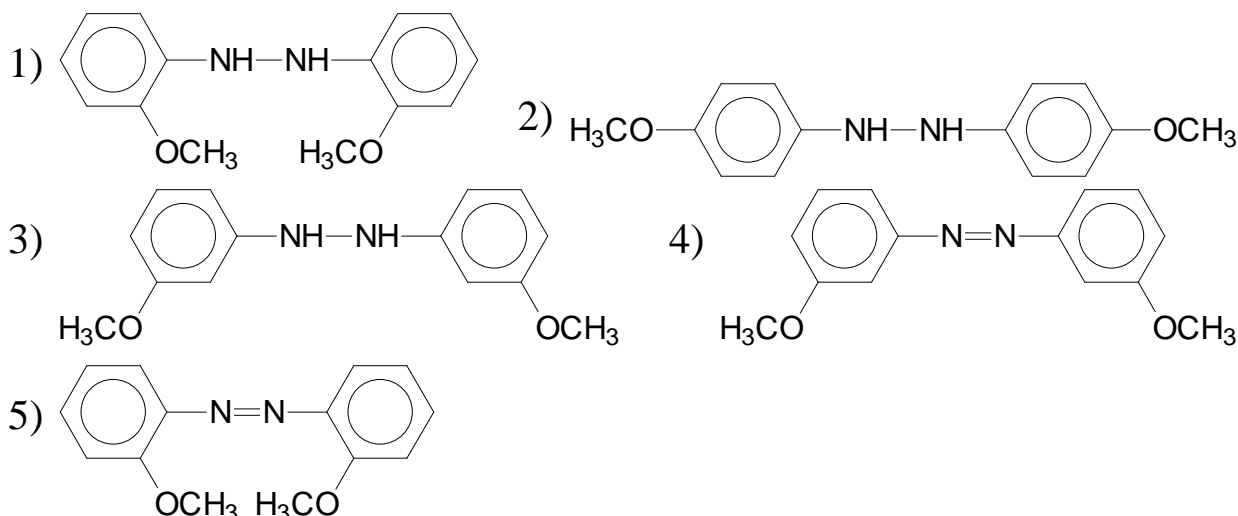
47. Какое соединение образуется при действии концентрированной  $H_2SO_4$  на анилин при комнатной температуре?

Ответ:

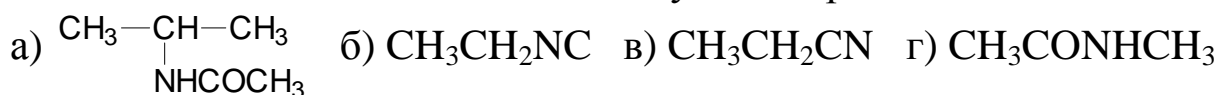


48. Какова структурная формула гидразосоединения, при бензидиновой перегруппировке которого образуется 2,2'-диметокси-4,4'-диаминодифенил?

Ответ:



49. Из каких соединений можно получить первичный амин?



Ответ:

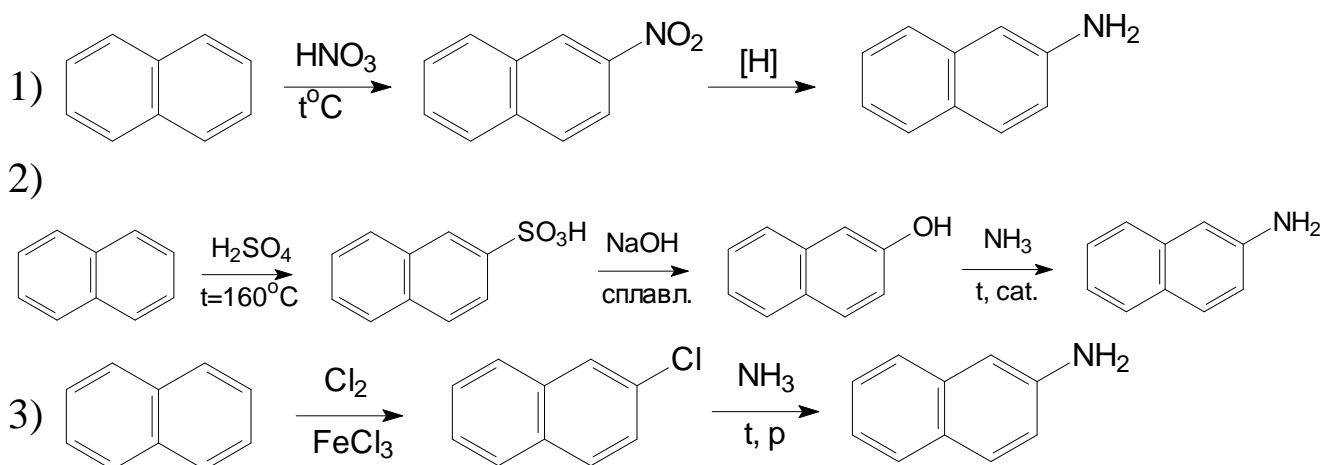
1) а, б; 2) а, в; 3) а, в, г; 4) б, в; 5) б, в, г; 6) в, г

50. Сколько изомерных аминов отвечает эмпирической формуле  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ ?

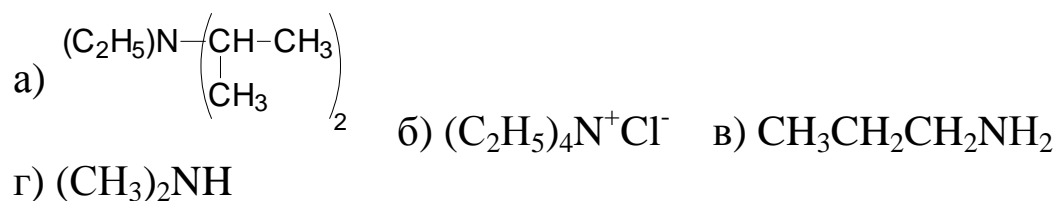
Ответ: 1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять

51. По какой схеме можно синтезировать  $\beta$ -нафтиламин?

Ответ:



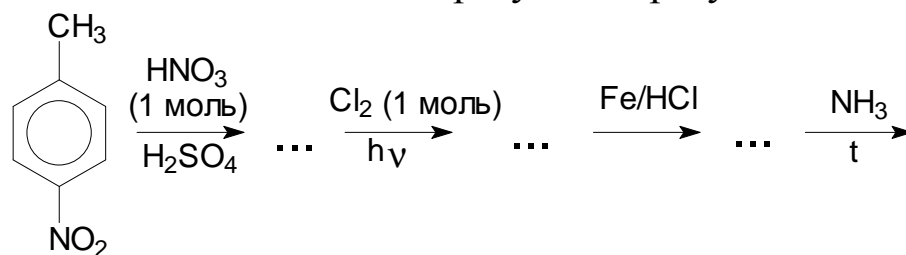
52. Какие из нижеперечисленных соединений будут взаимодействовать с уксусным ангидридом?



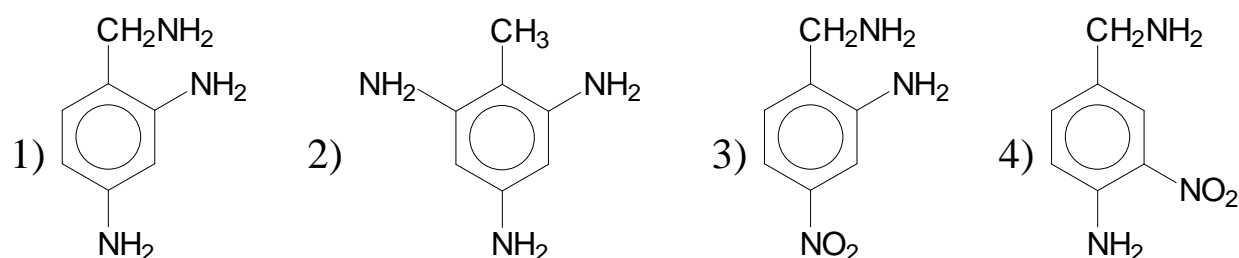
Ответ:

1) а, б, в, г; 2) а, б; 3) а, в; 4) а, г; 5) в, г; 6) б, в; 7) б, г

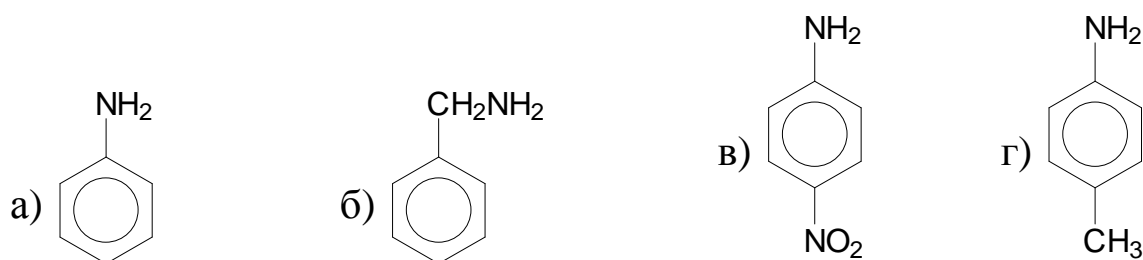
53. Какое соединение образуется в результате синтеза:



Ответ:



54. Расположите следующие соединения в порядке уменьшения их основных свойств:



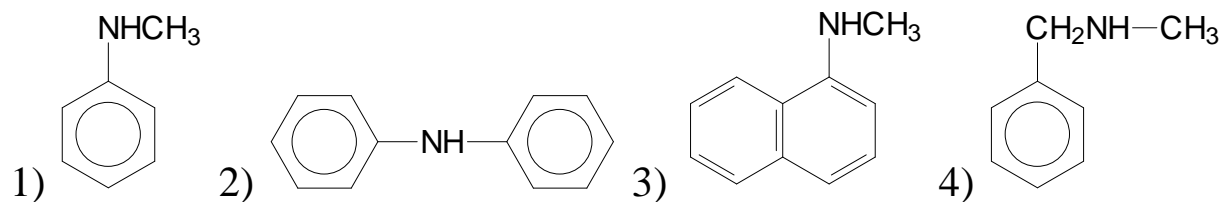
Ответ:

1) а>б>в>г; 2) а>в>г>б; 3) б>а>в>г; 4) б>г>а>в;  
 5) в>б>г>а; 6) г>б>а>в

55. Какой из приведенных вторичных аминов является наиболее сильным основанием?

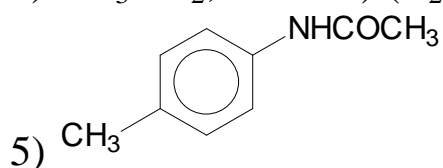


Ответ:



56. Какое из записанных соединений будет взаимодействовать с NaOH?

Ответ:



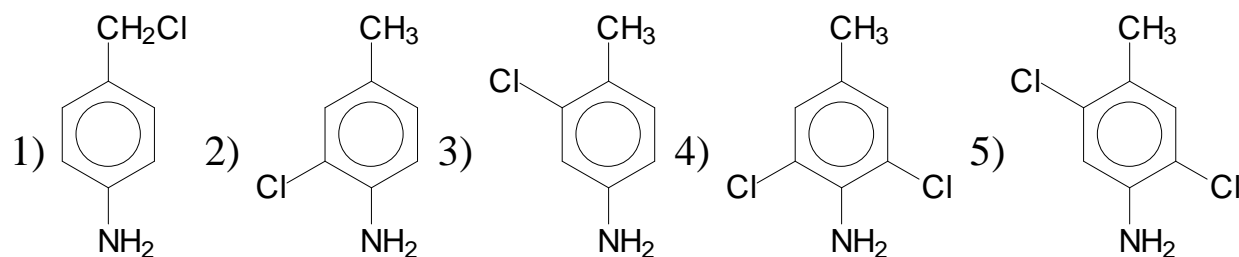
57. При восстановлении нитросоединений сульфидами металлов чаще всего применяют дисульфид. Почему?

Ответ:

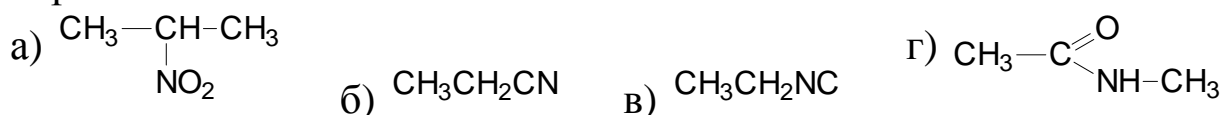
- 1) наименьшее количество побочных продуктов и серы;
- 2) более мягкие условия восстановления;
- 3) более высокая скорость восстановления;
- 4) нитросоединения лучше растворимы в растворе дисульфида

58. Какое соединение получится при действии 1 моль хлора в присутствии  $\text{FeCl}_3$  на п-толуидин?

Ответ:



59. При восстановлении каких соединений может быть получен первичный амин?

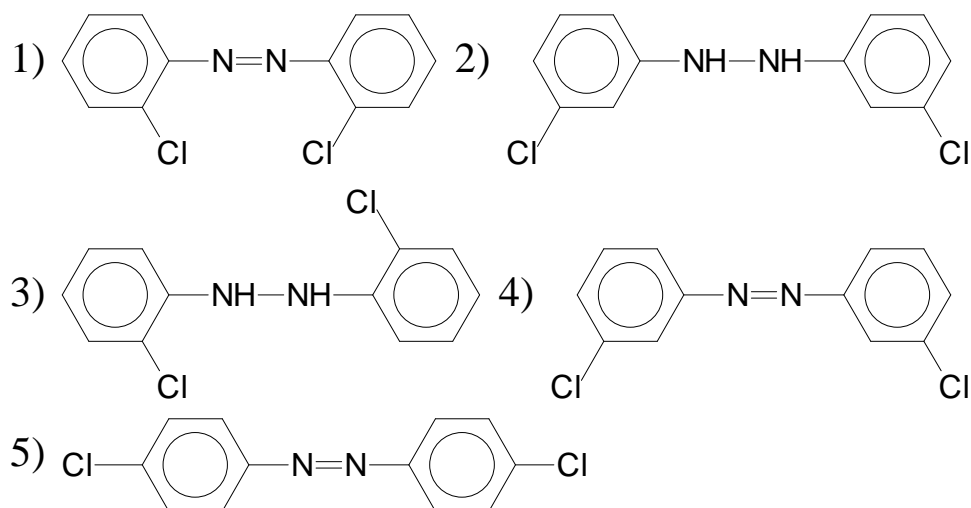


Ответ:

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, г; 4) в, б

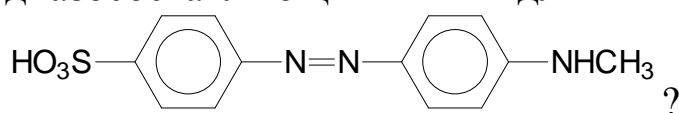
60. Какое из представленных ниже соединений при бензидиновой перегруппировке образует 3,3'-дихлор-4,4'-диаминодифенил?

Ответ:

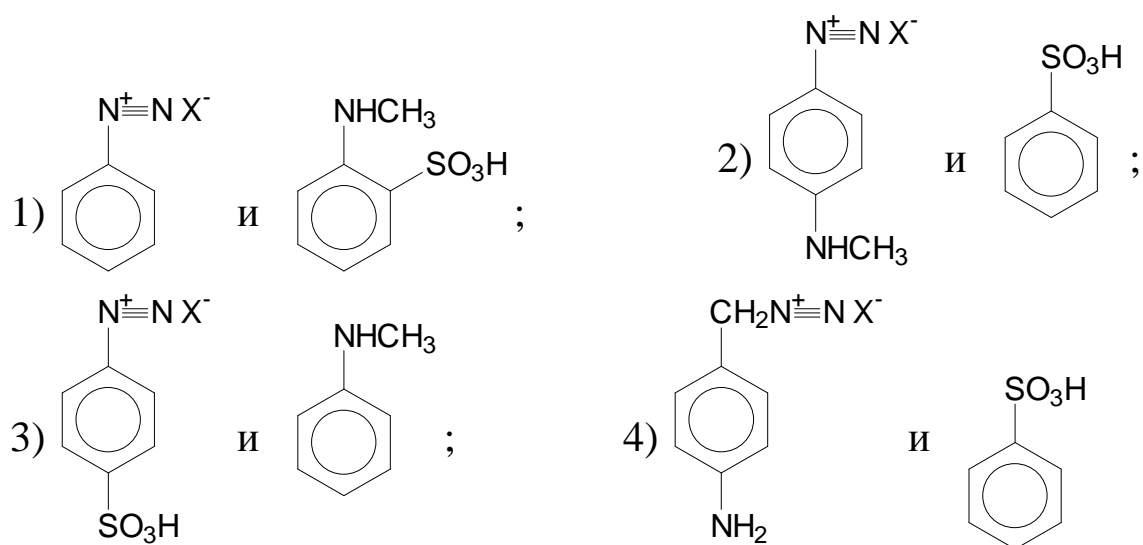


## ДИАЗОСОЕДИНЕНИЯ

1. Какие соединения необходимо взять в качестве азо- и диазосоставляющих для получения красителя



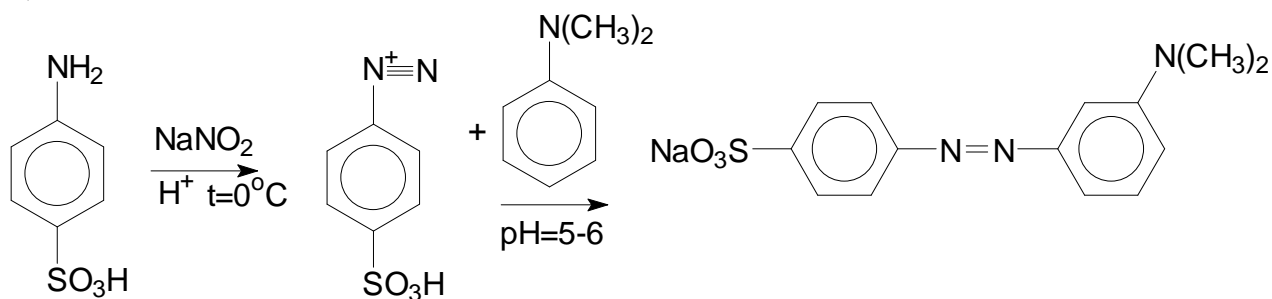
Ответ:



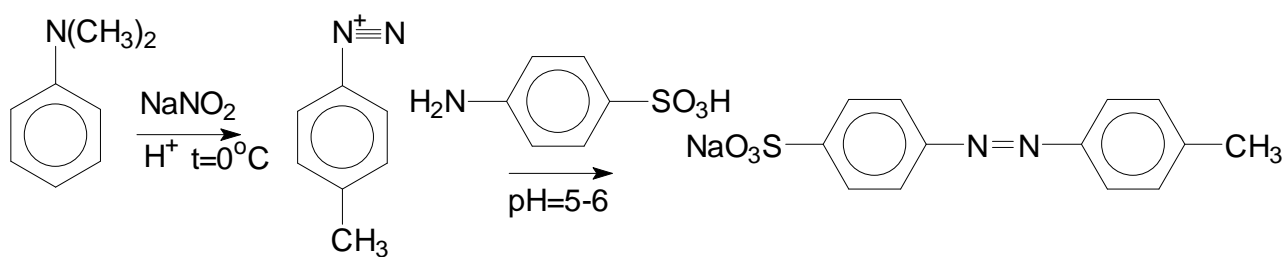
2. Каким способом можно получить азокраситель, исходя из п-аминобензолсульфокислоты и N,N-диметиланилина?

ОТВЕТ:

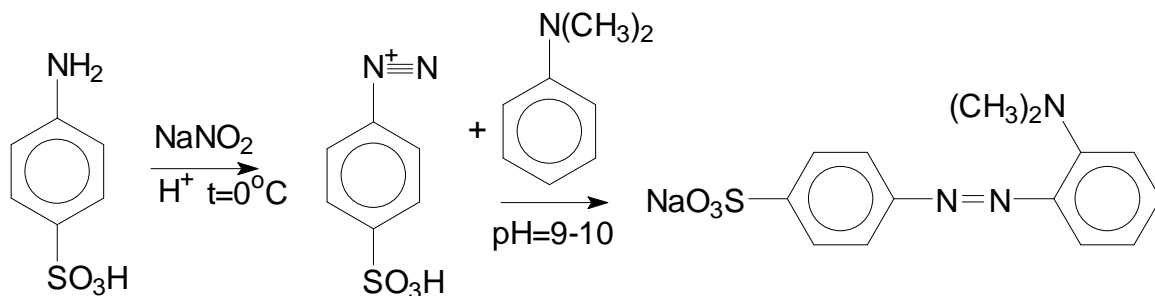
1)



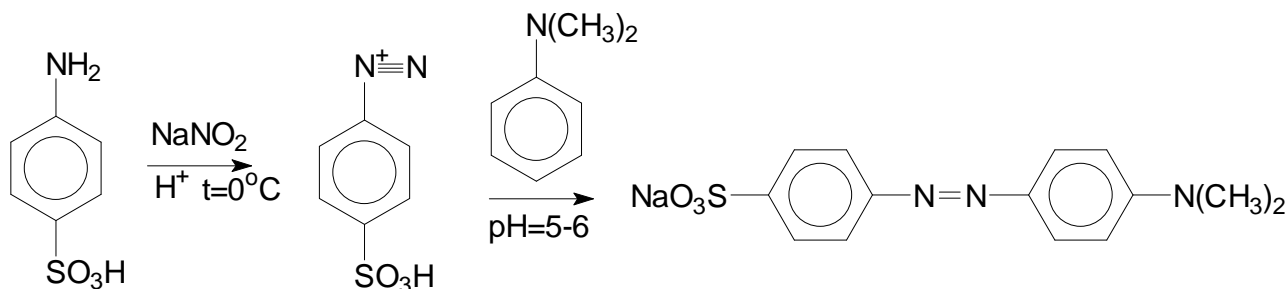
2)



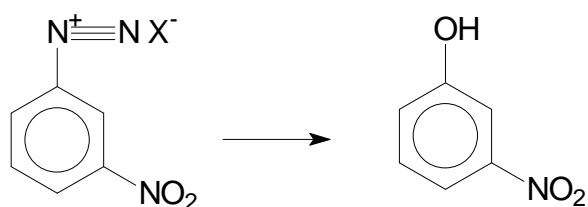
3)



4)



3. Какой реагент необходимо использовать, чтобы провести реакцию замещения:

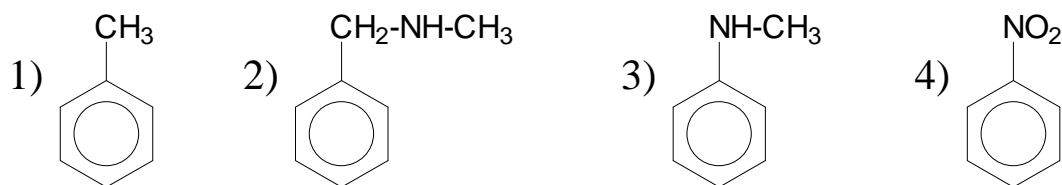


Ответ:

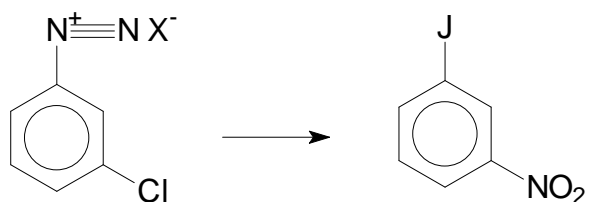
1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{NaOH}$  водн.; 3)  $\text{NaOH}$  спирт.; 4)  $\text{H}_2\text{O}$  при нагревании

4. Какое из соединений, записанных ниже, может выступать в качестве азосоставляющей в реакции азосочетания с солями диазония?

Ответ:



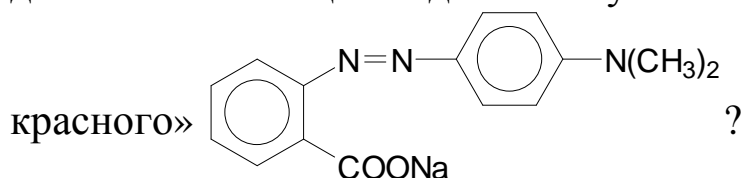
5. Какой реагент необходимо использовать, чтобы провести реакцию замещения:



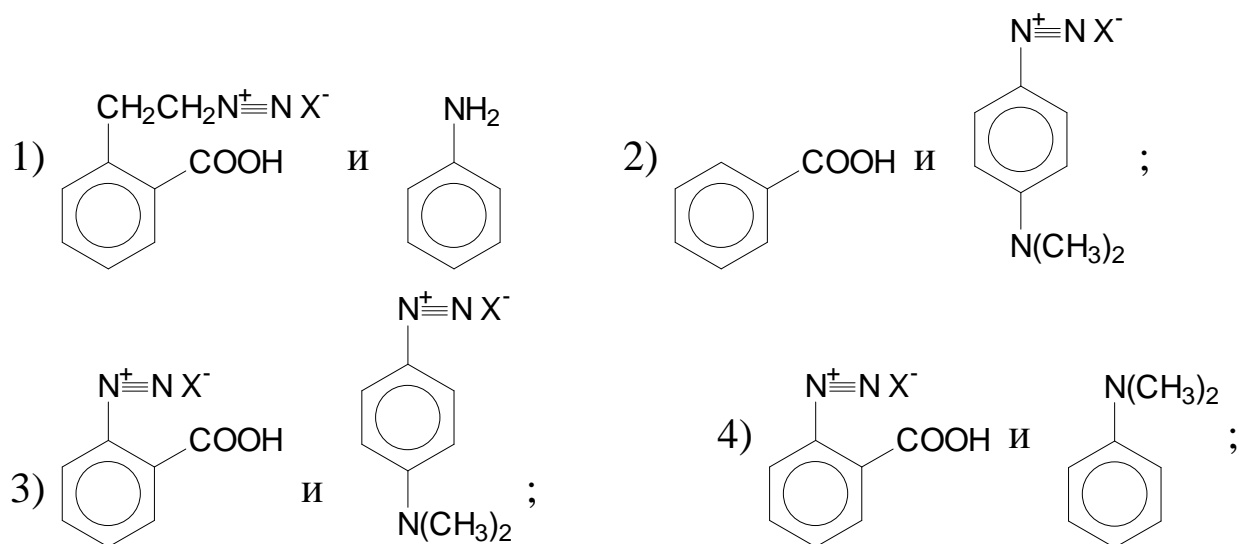
Ответ:

- 1) HJ;      2)  $\text{Cu}_2\text{J}_2$ ;      3) раствор KJ;      4)  $\text{J}_2/h\nu$

6. Какие соединения необходимо взять в качестве азо- и диазосоставляющих для получения красителя «метилового красного»



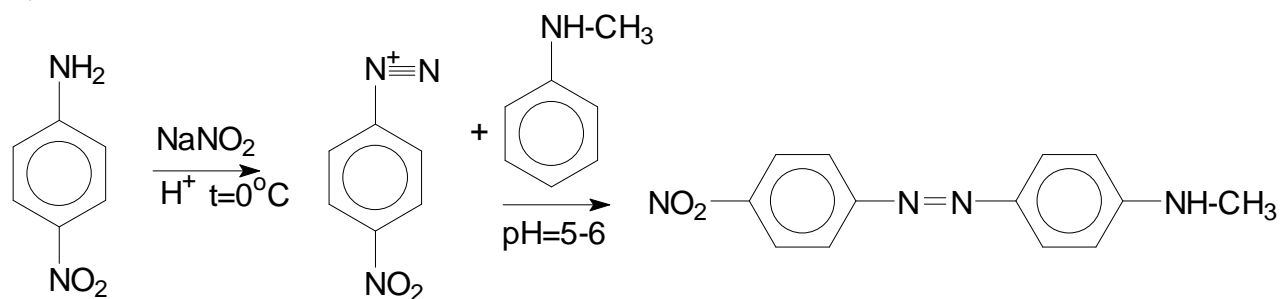
Ответ:



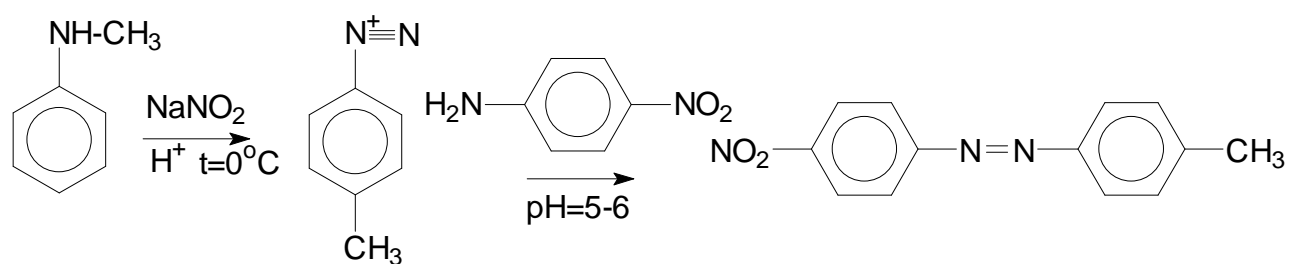
7. Каким способом можно получить азокраситель, исходя из п-нитроанилина и N-метиланилина?

Ответ:

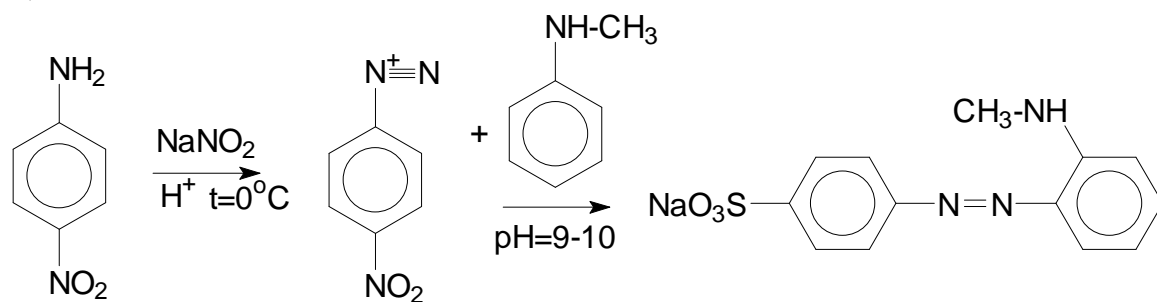
1)



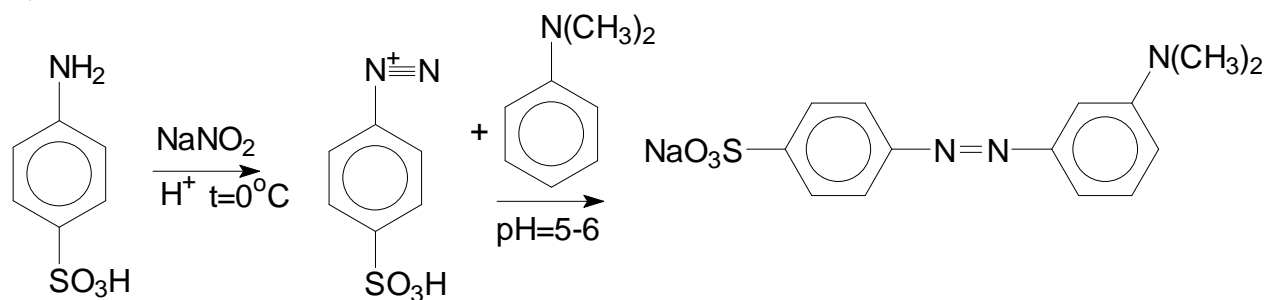
2)



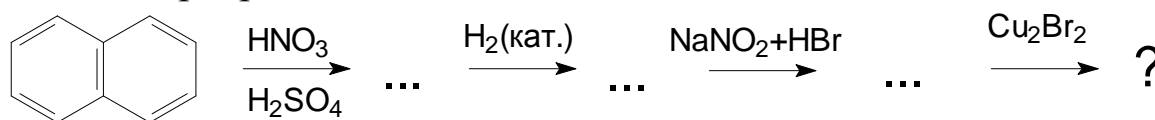
3)



4)



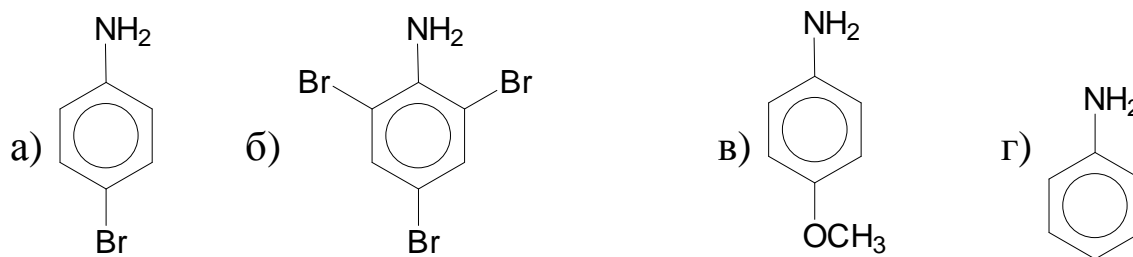
8. Какое соединение является конечным продуктом в следующей цепочке превращений:



Ответ:

- 1) 2-нитро-3-бромнафталин; 2) β-бромнафталин; 3) α-нафтиламин;  
 4) 1-нитро-2-бромнафталин; 5) α-бромнафталин

9. Расположите соединения в ряд по уменьшению активности в реакциях диазотирования:



Ответ:

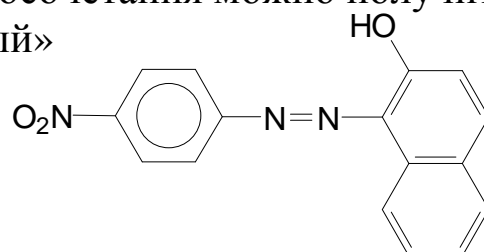
- 1) б>г>а>в; 2) а>б>в>г; 3) в>б>г>а; 4) в>г>а>б;  
 5) б>а>в>г; 6) а>в>г>б

10. Почему реакцию диазотирования не проводят при  $\text{pH} > 9$ ?

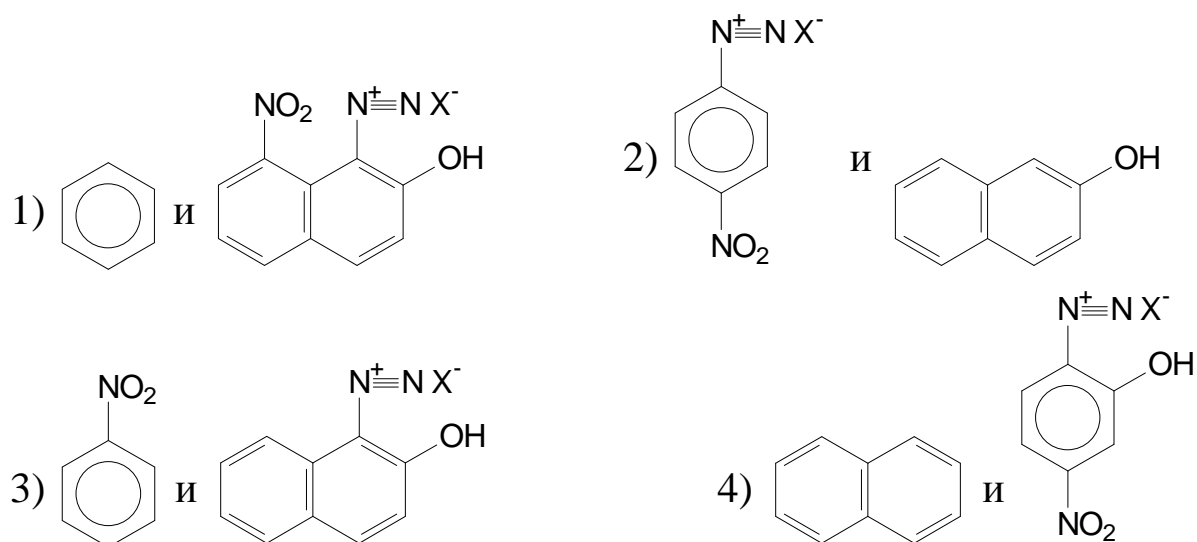
Ответ:

- 1) При  $\text{pH} > 9$  первичные амины неустойчивы
- 2) В таких условиях соли диазония подвергаются замещению диазогруппы;
- 3) В щелочных средах соли диазония хорошо растворимы;
- 4) В таких условиях не образуется электрофильная частица, а соли диазония переходят в диазогидраты и диазотаты;

11. Из каких соединений по реакции азосочетания можно получить краситель «п-нитроанилиновый красный» ?



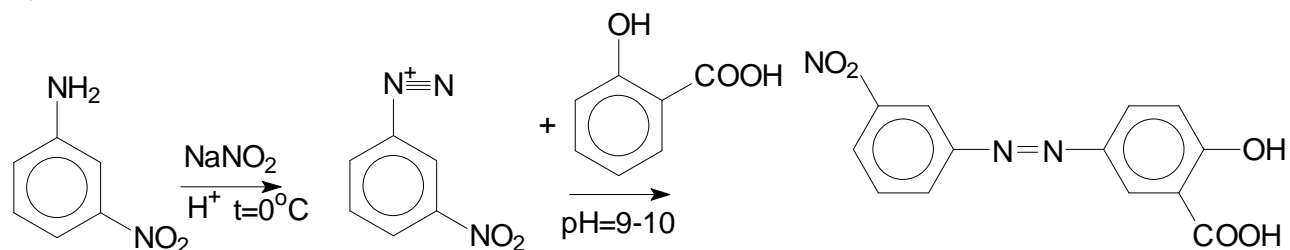
Ответ:



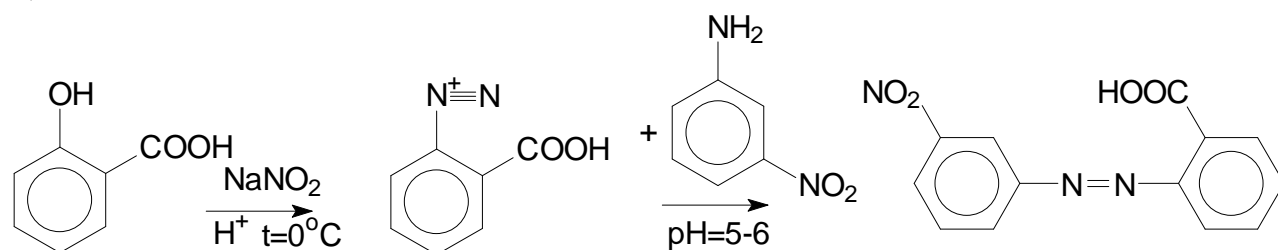
12. Как синтезировать азокраситель, используя м-нитроанилин и салициловую (о-гидроксibenзойную) кислоту?

Ответ:

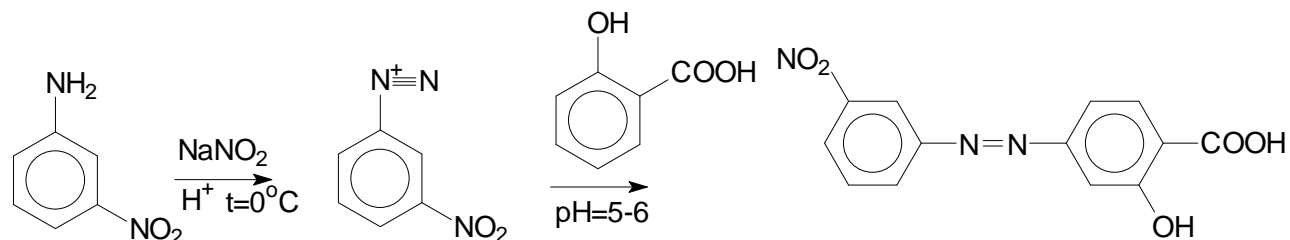
1)



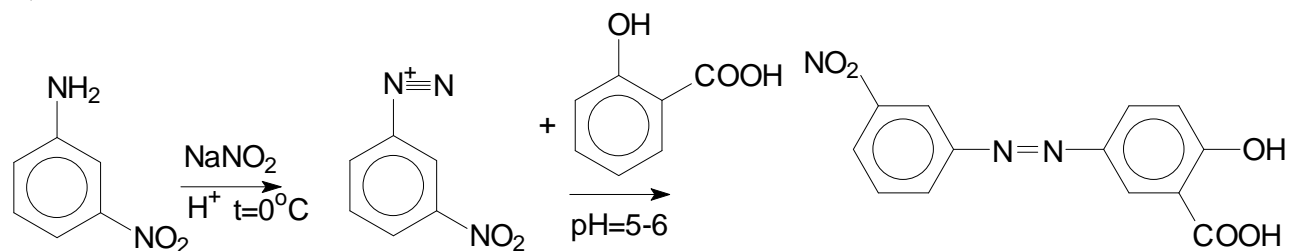
2)



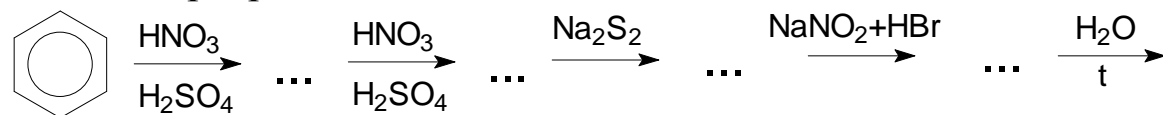
3)



4)



13. Какое соединение является конечным продуктом в следующей цепочке превращений:



Ответ:

1) м-нитроанилин;

2) м-дигидроксибензол;

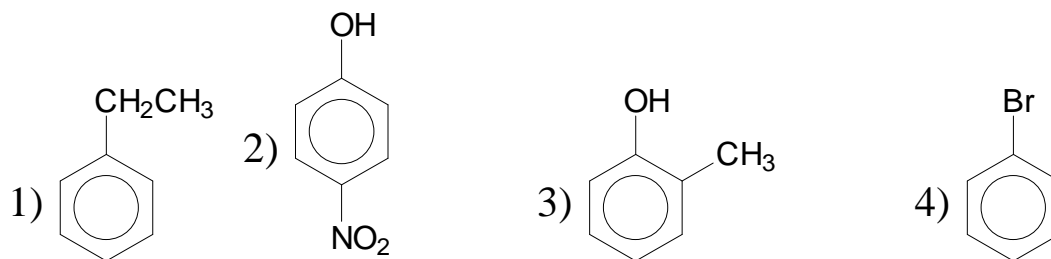
3) о-нитрофенол;

4) м-нитрофенол;

5) м-аминофенол

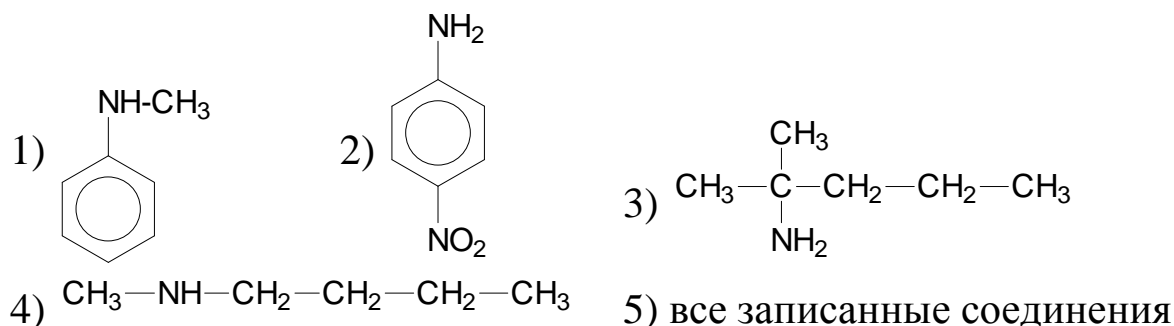
14. Какое из соединений, записанных ниже, может выступать в качестве азосоставляющей в реакции азосочетания с солями диазония?

Ответ:

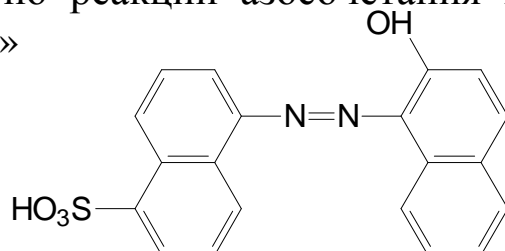


15. Какое соединение образует устойчивую при  $t=0^{\circ}\text{C}$  соль диазония?

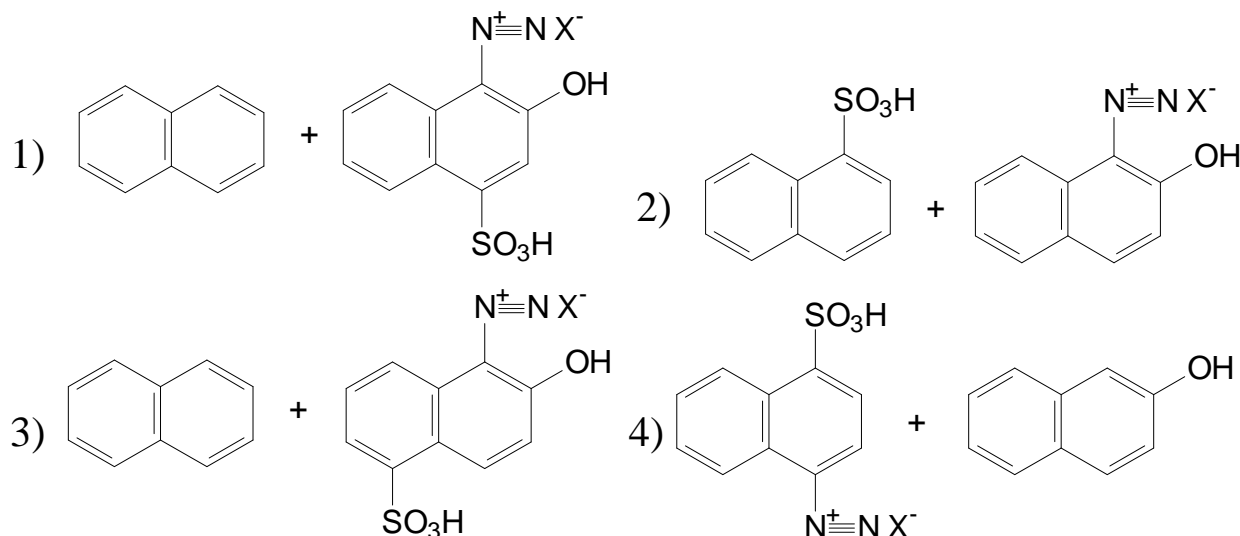
Ответ:



16. Как по реакции азосочетания получить краситель «красный прочный» ?

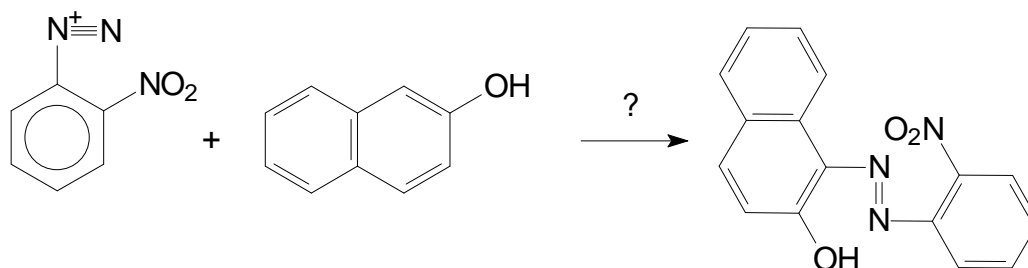


Ответ:





17. При каком значении рН среды наилучшим образом происходит образование азокрасителя по реакции:



Ответ:

- 1) рН = 5-6;      2) рН = 9-10;      3) рН > 11;  
4) рН < 4;      5) рН = 7

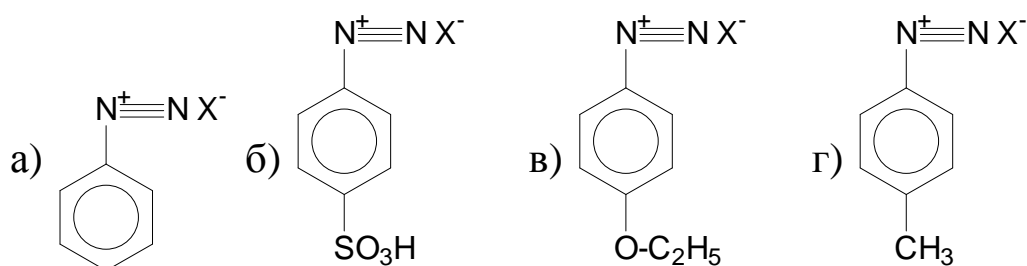
18. Какие реагенты необходимо последовательно использовать при проведении следующих превращений:

бензол → толуол → α-нитротолуол → α-аминотолуол → бензиловый спирт

Ответ:

- 1)  $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2$ ,  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ;  
2)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ,  $\text{H}_2(\text{кат.})$ ,  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ;  
3)  $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{разб, t, p})$ ,  $\text{H}_2(\text{кат.})$ ,  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ;  
4)  $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{разб, t, p})$ ,  $\text{H}_2(\text{кат.})$ ,  $\text{KOH}$  (водн. р-р).

19. Расположите соли диазония в ряд по уменьшению их активности в реакциях азосочетания:

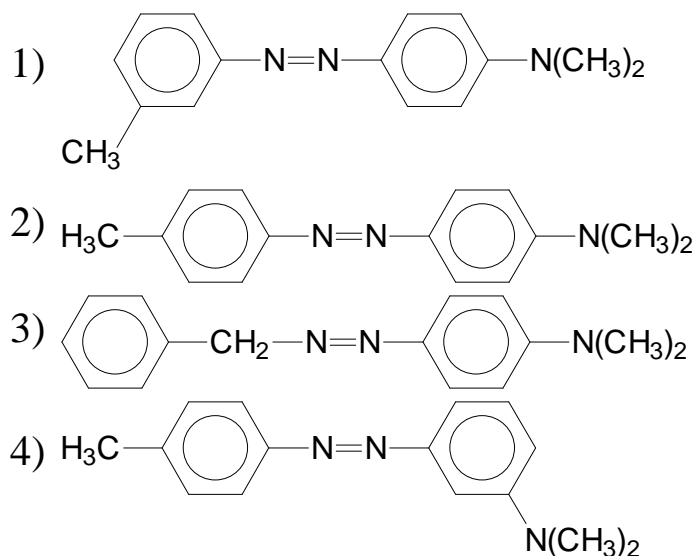


Ответ:

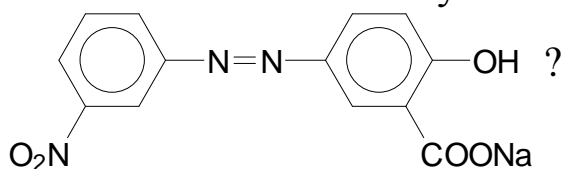
- 1) б>а>в>г;      2) а>б>в>г;      3) в>б>г>а;      4) в>г>а>б;  
5) б> а > г >в;      6) а>в>г>б

20. Какое соединение соответствует названию 4-(п-толилазо)-N,N-диметиламинобензол?

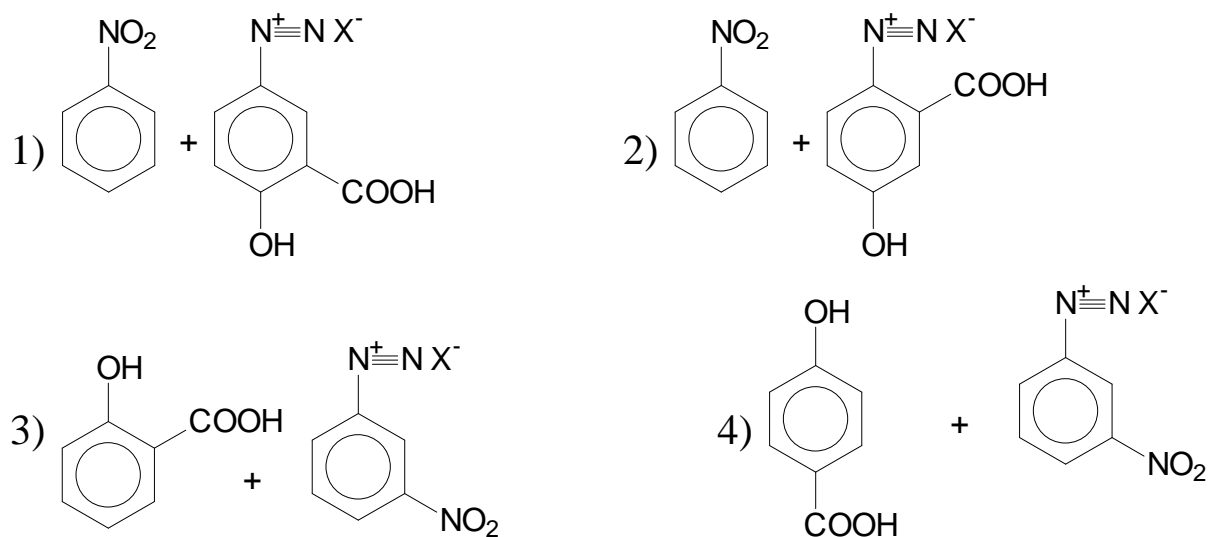
Ответ:



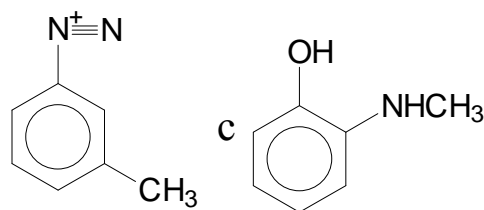
21. Как по реакции азосочетания получить краситель «ализариновый желтый»



Ответ:

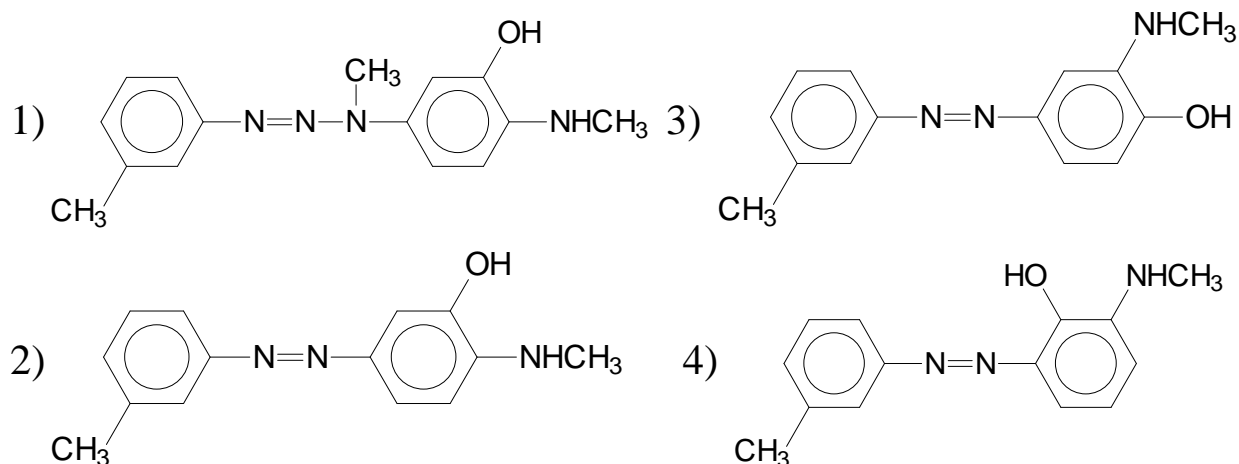


22. Что получится при взаимодействии

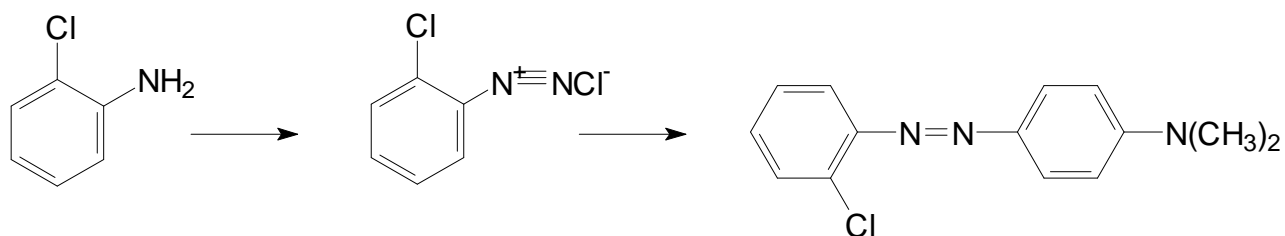


при pH = 9-10 ?

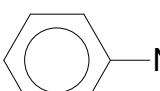


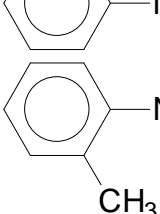
Ответ:



23. Какие реагенты и в каких условиях необходимо последовательно использовать при проведении следующих превращений:



Ответ:

- 1)  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ,  (pH = 9-10) ;
- 2)  $\text{HCl}$ (избыток),  (pH = 9-10) ;
- 3)  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ,  (pH = 5-6) ;
- 4)  $\text{HNO}_2(\text{HCl})$ ,  (pH = 5-6)

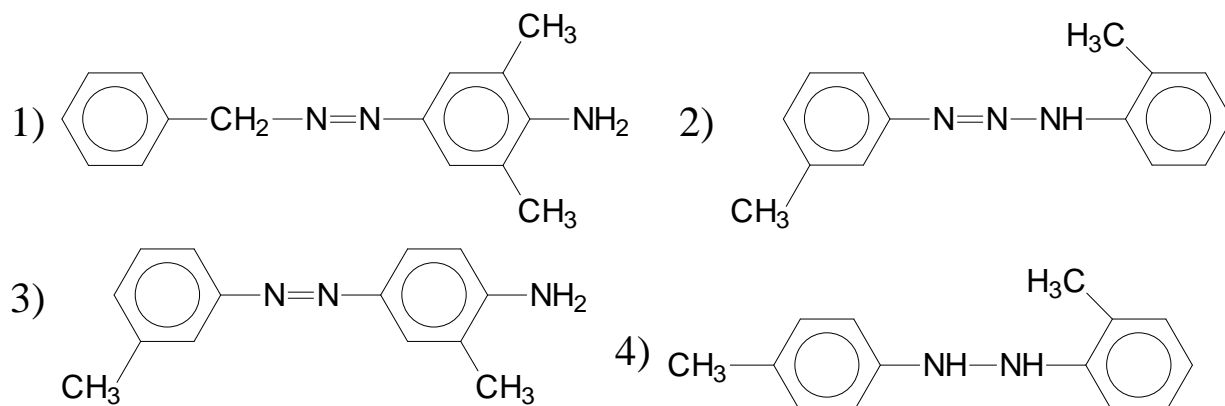
24. Какие из перечисленных аминов вступают в реакцию диазотирования?

- а) п-нитроанилин; б) о-метиланилин; в) дифениламин;  
г) метилэтиламин; д) изопропиламин

Ответ: 1) в, г; 2) а, г; 3) а, б, в; 4) а, б; 5) г, д

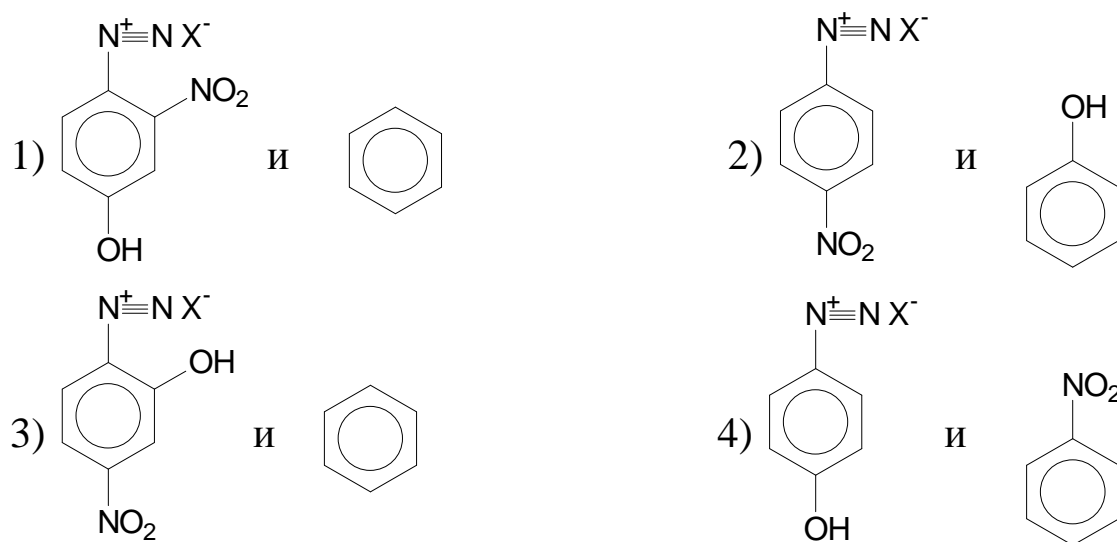
25. Какое соединение соответствует названию 4-(м-толилазо)-2-метиланилин?

Ответ:

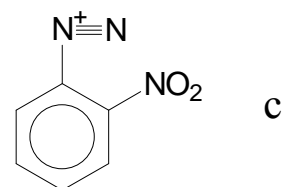
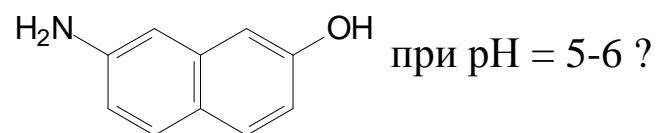


26. Из каких соединений по реакции азосочетания можно получить краситель  $\text{O}_2\text{N}$ -- $\text{N}=\text{N}$ -- $\text{OH}$  ?

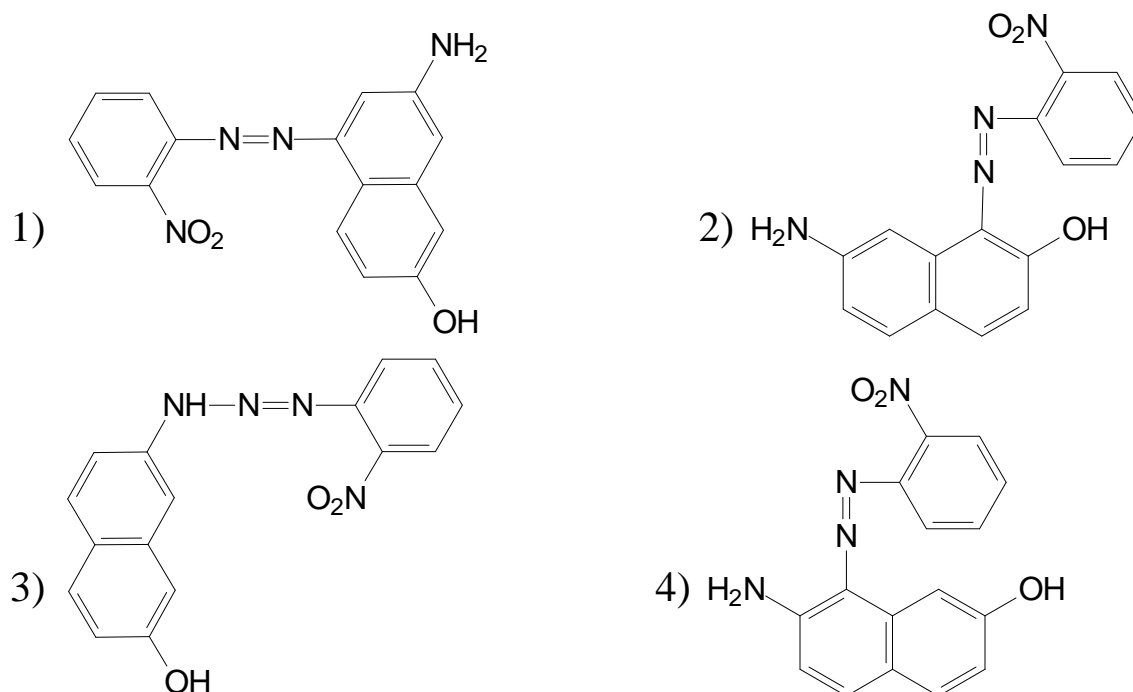
Ответ:



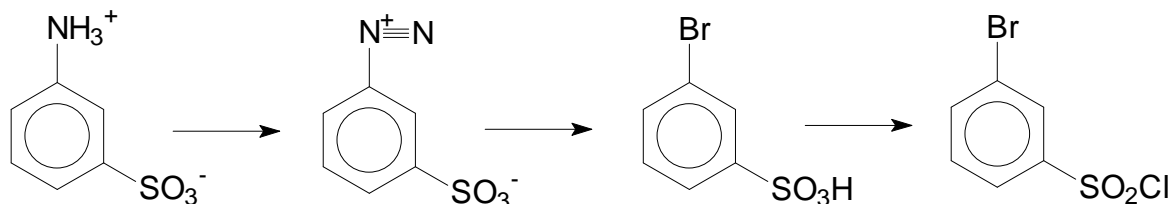
27. Что получится при взаимодействии



Ответ:



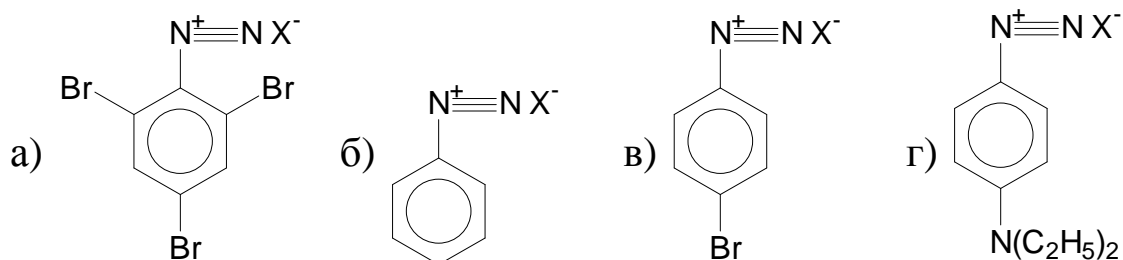
28. Какие реагенты и в каких условиях необходимо последовательно использовать при проведении следующих превращений:



Ответ:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{PBr}_5$ ,  $\text{HCl}$ ;      2)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{Br}_2$ ,  $\text{PCl}_5$ ;  
 3)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{PBr}_5$ ,  $\text{HCl}$ ;      4)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{Br}_2$ ,  $\text{HCl}$

29. Расположите соли диазония в ряд по уменьшению их активности в реакциях азосочетания:

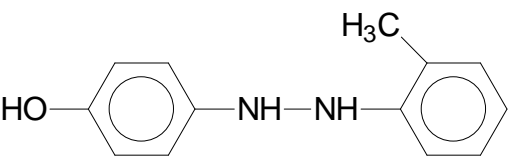
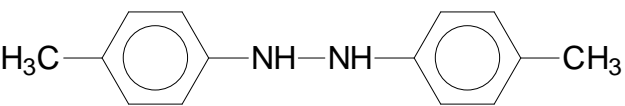
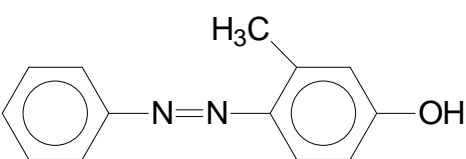
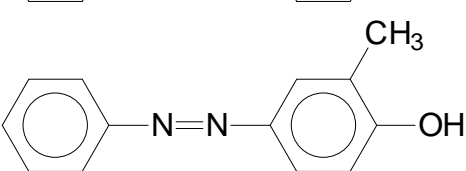


Ответ:

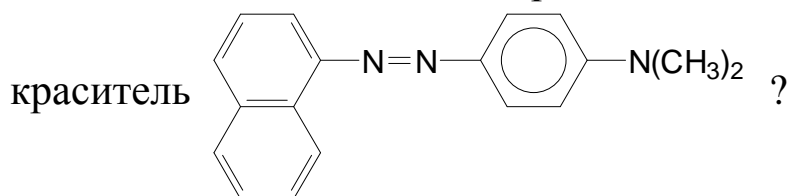
- 1)  $\text{в} > \text{б} > \text{г} > \text{а}$ ;    2)  $\text{а} > \text{б} > \text{в} > \text{г}$ ;    3)  $\text{а} > \text{в} > \text{б} > \text{г}$ ;    4)  $\text{в} > \text{г} > \text{а} > \text{б}$ ;  
 5)  $\text{б} > \text{а} > \text{в} > \text{г}$ ;    6)  $\text{а} > \text{в} > \text{г} > \text{б}$

30. Какое соединение соответствует названию 4-(фенилазо)-2-метилфенол?

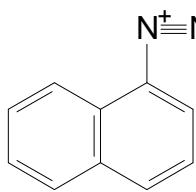
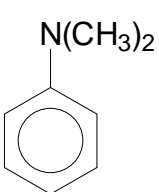
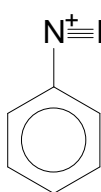
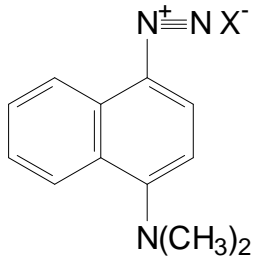
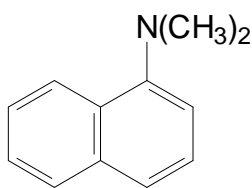
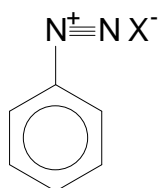
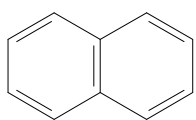
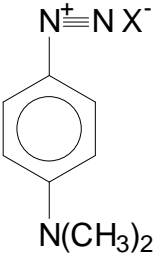
Ответ:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

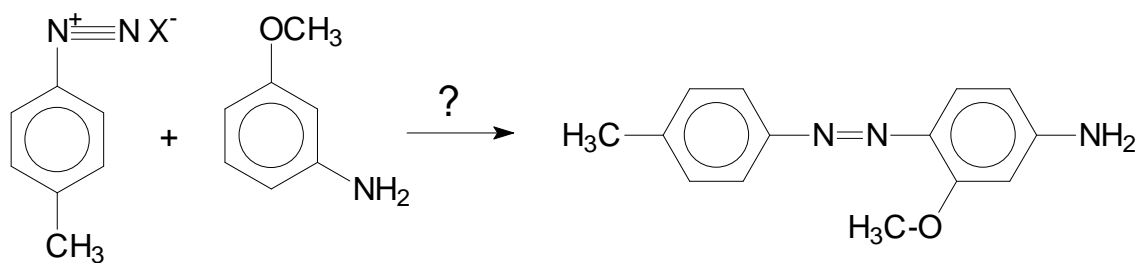
31. Из каких соединений по реакции азосочетания можно получить



Ответ:

- 1)  и 
- 2)  и 
- 3)  и 
- 4)  и 

32. При каком значении pH среды происходит образование азокрасителя по реакции:



Ответ:

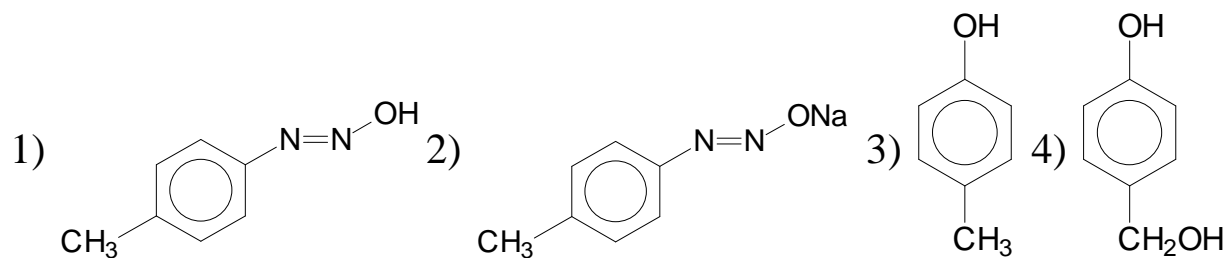
- 1) pH = 5-6;            2) pH = 9-10;            3) pH > 11;  
4) pH < 4;            5) pH = 7

33. Нитробензол восстановили железом в кислой среде, полученное соединение диазотировали, продукт диазотирования подвергли действию йодида калия. Дайте название конечному продукту.

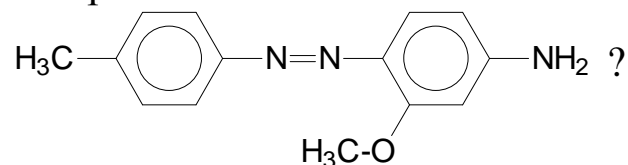
- Ответ: 1) фенилдиазотат калия;    2) йодистый фенилдиазоний;  
3) п-йоданилин;                    4) йодбензол

34. Какое соединение образуется при действии избытка раствора NaOH на хлористый п-метилфенилдиазоний?

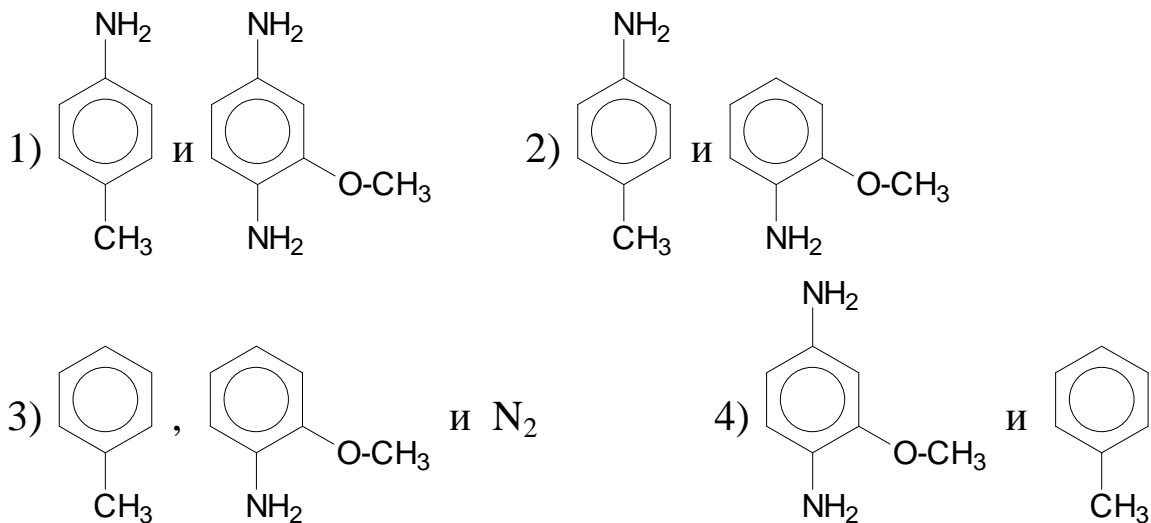
Ответ:



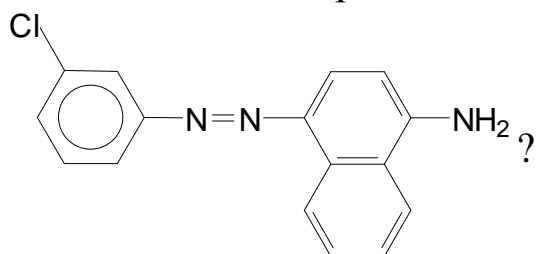
35. Какие соединения образуются при восстановлении азокрасителя:



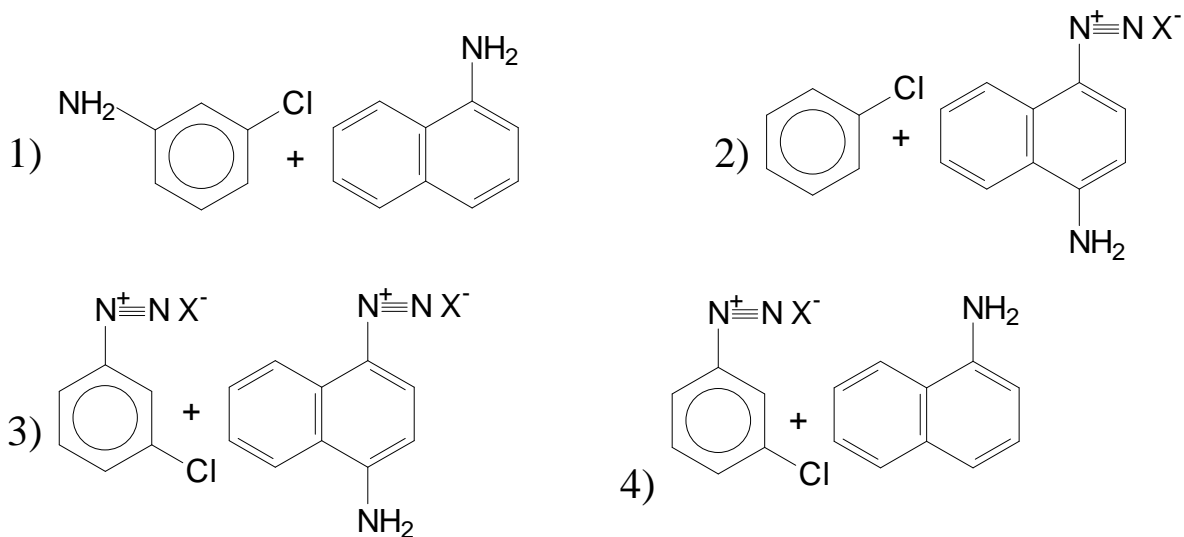
Ответ:



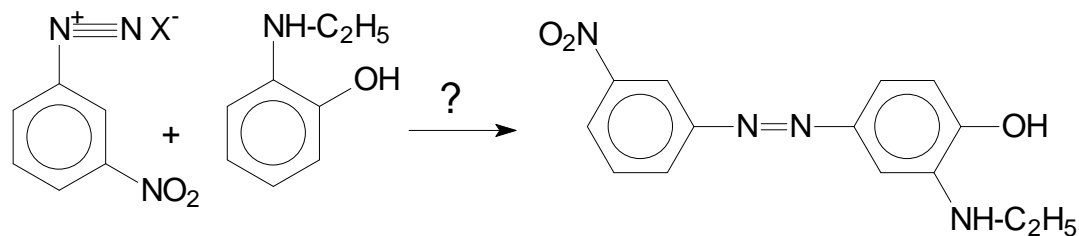
36. Как по реакции азосочетания получить краситель



Ответ:



37. При каком значении pH среды происходит образование азокрасителя по реакции:



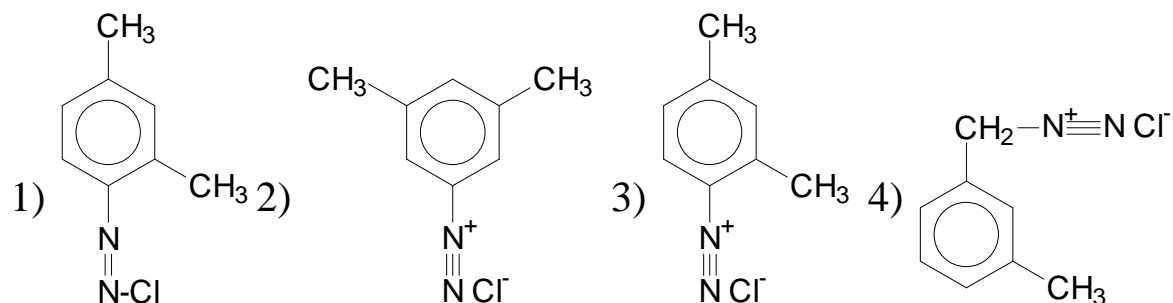


Ответ:

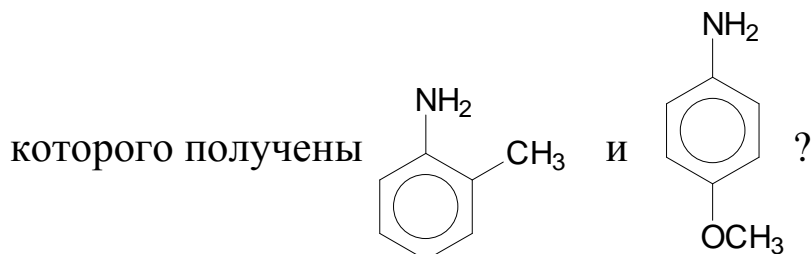
- 1) pH = 5-6;      2) pH = 9-10;      3) pH > 11;  
4) pH < 4;      5) pH = 7

38. Что получится, если м-диметилбензол подвергнуть действию нитрующей смеси, полученное соединение восстановить водородом на катализаторе и диазотировать продукт восстановления в среде соляной кислоты при низкой температуре?

Ответ:



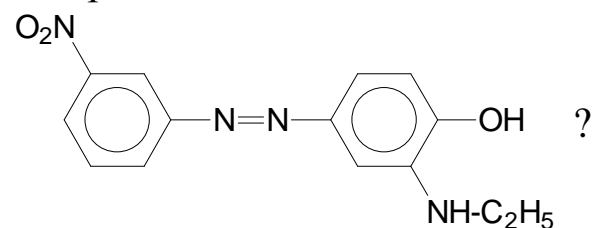
39. Какие соединения были взяты в качестве азосоставляющей и диазосоставляющей для синтеза азокрасителя, при восстановлении



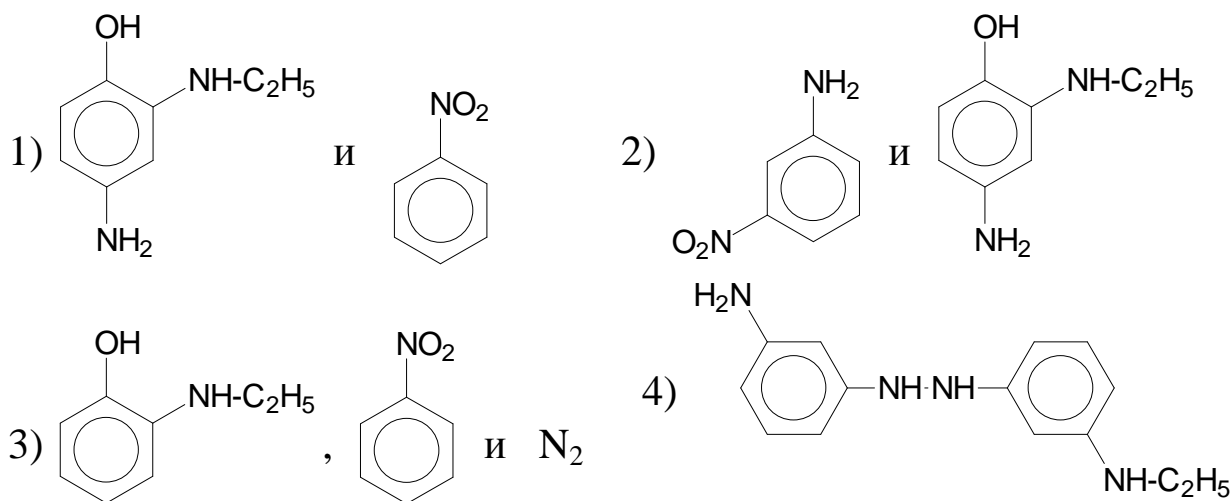
Ответ:

- 1) о-метиланилин и п-метоксифенилдиазоний-катион;  
2) п-метоксифенилдиазоний-катион и толуол;  
3) о-метилфенилдиазоний-катион и метоксибензол;  
4) п-метоксианилин и о-метилфенилдиазоний-катион

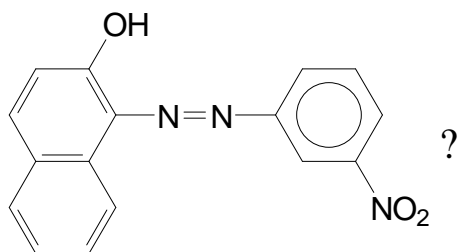
40. Какие соединения образуются при восстановлении азокрасителя:



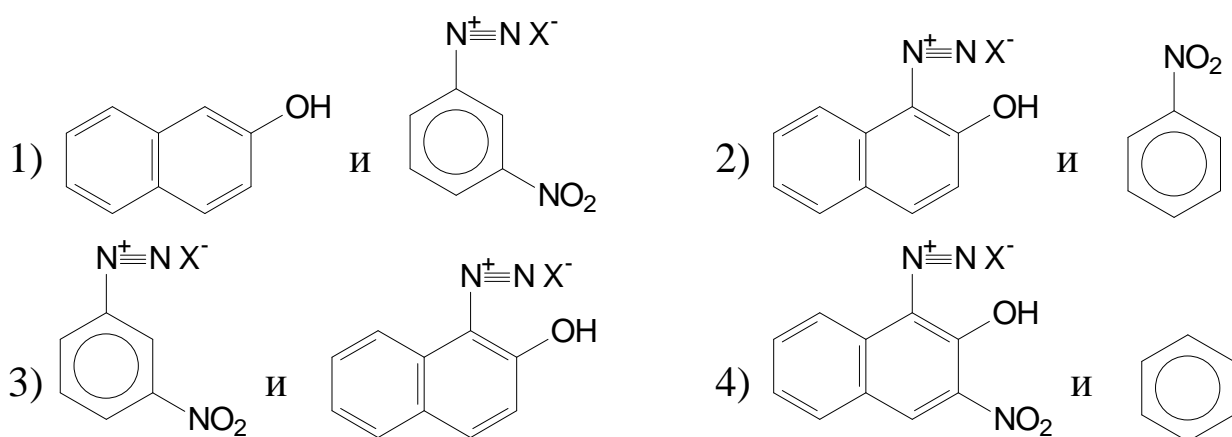
Ответ:



41. Какие соединения необходимо взять в качестве азо- и диазосоставляющих для получения красителя



Ответ:

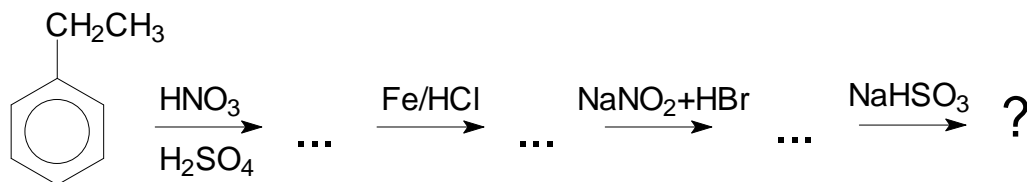


42. К какому типу реакций относятся реакции diazotирования?

Ответ:

1) радикальные;            2) электрофильные;            3) нуклеофильные

43. Назовите конечный продукт следующей цепи превращений:

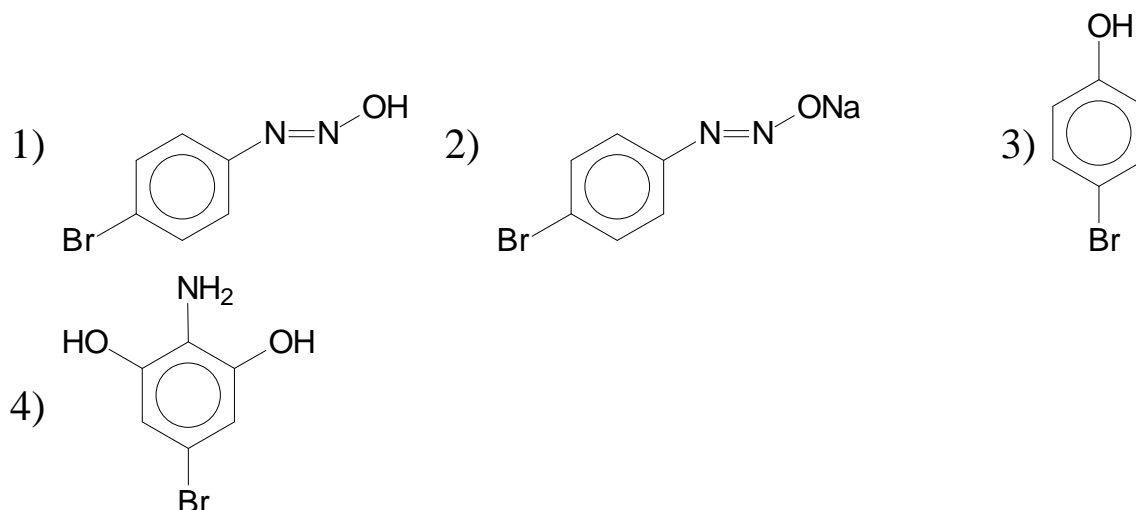


Ответ:

- 1) 1-этил-2-бром-4-бензолсульфо кислота;
- 2) п-этилбензолсульфо кислота; 3) м-этилбензолсульфо кислота;
- 4) 1-этил-2-бром-4-аминобензол 5) п-этилфенилгидразин

44. Какое соединение образуется при действии избытка раствора NaOH на бромистый п-бромфенилдиазоний?

Ответ:



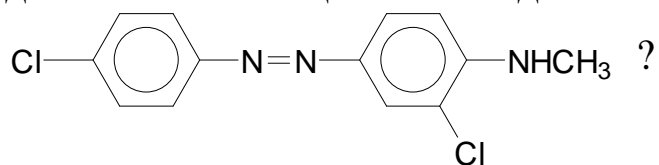
45. Какие соединения были взяты в качестве азосоставляющей и диазосоставляющей для синтеза азокрасителя, при восстановлении



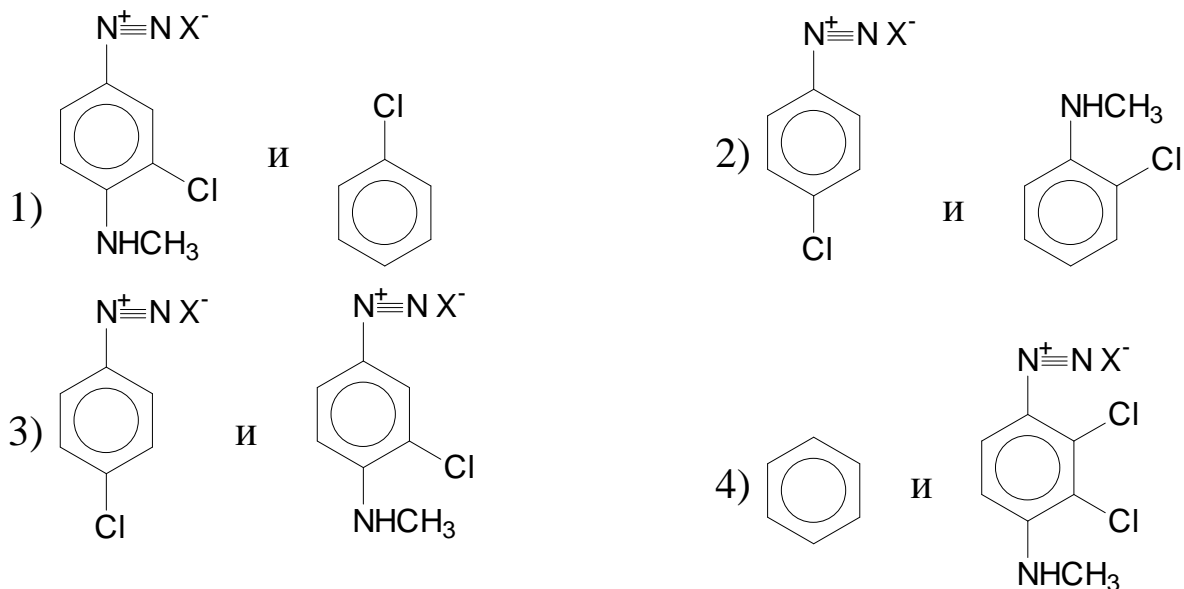
Ответ:

- 1) п-(N,N-диметиламино)фенилдиазоний-катион и нитробензол;
- 2) п-нитрофенилдиазоний-катион и N,N-диметиланилин;
- 3) п-нитроанилин и п-(N,N-диметиламино)фенилдиазоний-катион;
- 4) п-(N,N-диметиламино)анилин и п-нитрофенилдиазоний-катион

46. Какие соединения необходимо взять в качестве азо- и диазосоставляющих для получения красителя

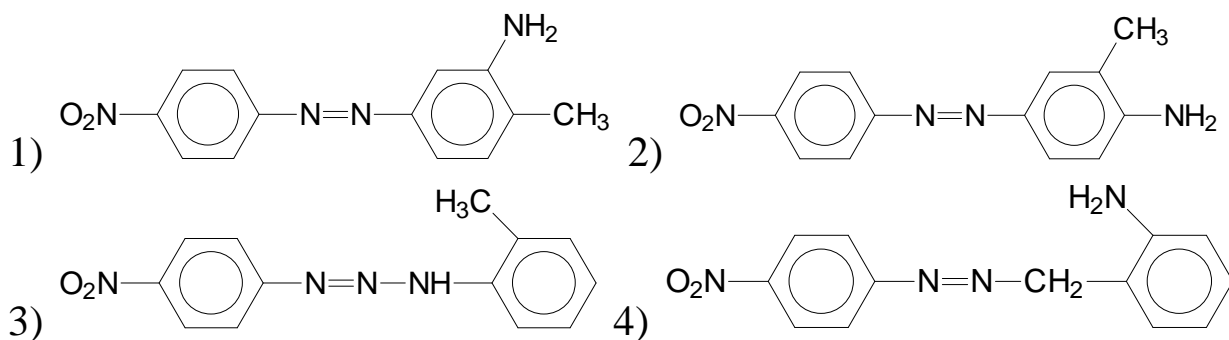


Ответ:



47. Какое соединение образуется при взаимодействии п-нитрофенилдиазоний-катиона с о-метиланилином в недостатке минеральной кислоты (pH~7)?

Ответ:



48. Что получится, если толуол хлорировать на свету, на полученное соединение подействовать избытком аммиака, а продукт диазотировать?

Ответ: 1) фенилдиазоний-катион; 2) бензиловый спирт;  
 3) п-метилфенол; 4) о-метилфенол

49. Почему реакцию диазотирования проводят при низкой температуре?

Ответ:

- 1) соли диазония при высоких температурах неустойчивы и разлагаются в растворах с выделением  $N_2$  и замещением диазогруппы на  $-H$ ;
- 2) при низких температурах растворимость исходных аминов выше;
- 3) соли диазония при высоких температурах неустойчивы и разлагаются с выделением  $N_2$  и замещением диазогруппы в водных растворах на группу  $-OH$ ;
- 4) при низкой температуре в растворе образуется избыток азотистой кислоты.

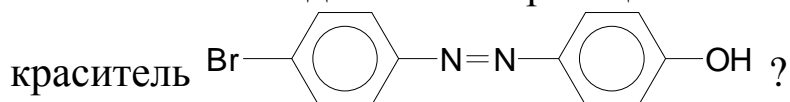
50. Какие из следующих аминов могут дать относительно устойчивые соли диазония:

- а) п-метиланилин; б) N-этиланилин; в) пропиламин;  
г) сульфаниловая кислота; д) диметиланилин; е) бензиламин

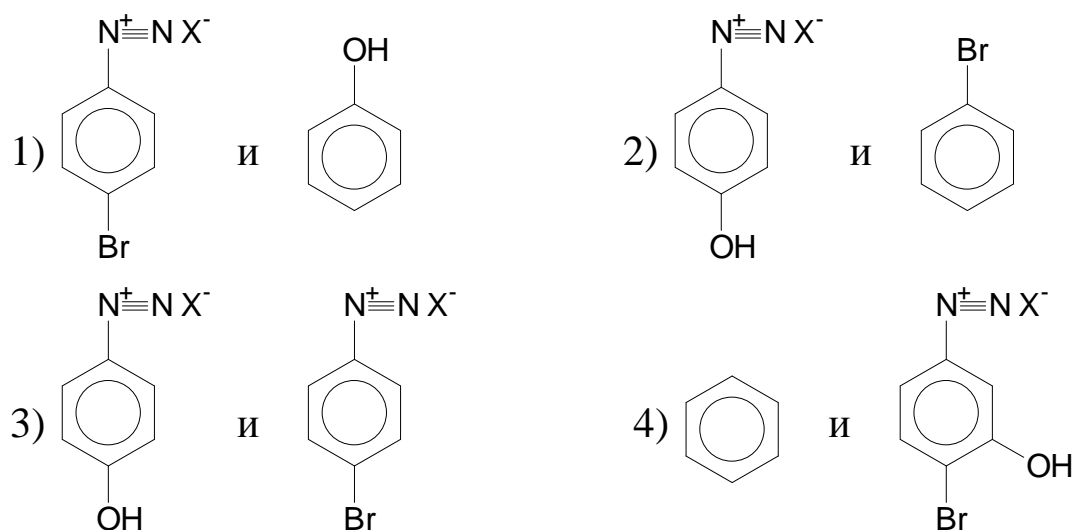
Ответ:

- 1) а и г; 2) б и в; 3) д и е; 4) б и д

51. Из каких соединений по реакции азосочетания можно получить

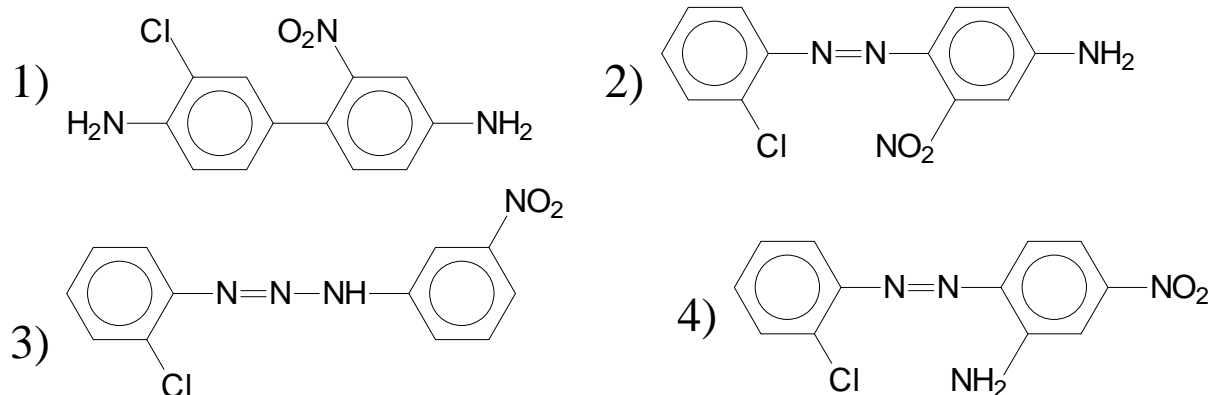


Ответ:



52. Какое соединение образуется при взаимодействии о-хлорфенилдиазоний-катиона с м-нитроанилином в недостатке минеральной кислоты (при pH~7)?

Ответ:



53. Какие реагенты нужно использовать последовательно в следующей цепи превращений:

бензол → этилбензол → α-нитроэтилбензол → п-хлор-(α-нитроэтил)бензол → п-хлор-(α-аминоэтил)бензол → п-хлор-(α-гидроксиэтил)бензол ?

Ответ:

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ,  $\text{Cl}_2(h\nu)$ ,  $\text{Fe}/\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_2$ ;
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{разб, t, p})$ ,  $\text{Cl}_2(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{H}_2(\text{кат.})$ ,  $\text{HNO}_2$ ;
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{разб, t, p})$ ,  $\text{Cl}_2(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{Fe}/\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$ ;
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ,  $\text{Cl}_2(\text{AlCl}_3)$ ,  $\text{Fe}/\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$

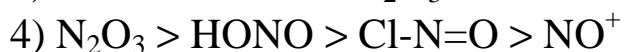
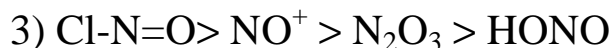
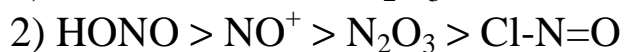
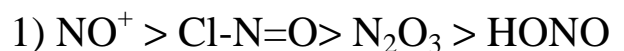
54. Почему реакцию азосочетания с аминами не проводят при pH < 4?

Ответ:

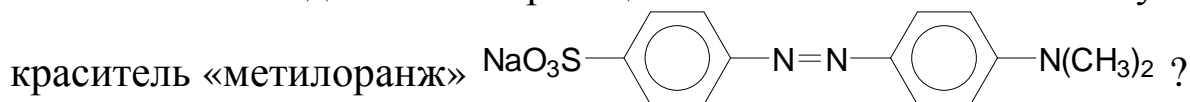
- 1) электронодонорная группа в ароматическом кольце азосоставляющей подвергается протонированию в сильноокислых средах;
- 2) соли диазония в сильноокислых средах не существуют;
- 3) соли диазония в кислых средах превращаются в диазогидраты;
- 4) ароматические амины или фенолы, взятые в качестве азосоставляющих, в сильноокислых средах нерастворимы

55. Расположите в ряд по уменьшению реакционной способности частицы, активные в реакции диазотирования:

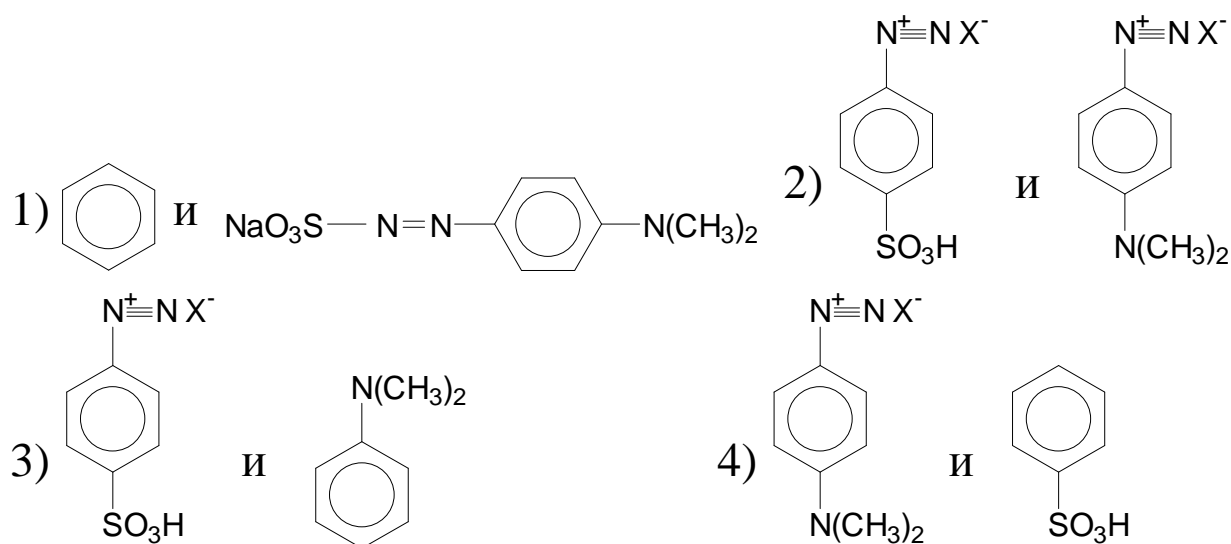
Ответ:



56. Из каких соединений по реакции азосочетания можно получить



Ответ:



57. К какому типу реакций относятся реакции азосочетания?

Ответ:

1) радикальные;      2) электрофильные;      3) нуклеофильные

58. Пара-нитроацетанилид гидролизовали при нагревании, полученный продукт подвергли действию  $\text{NaNO}_2/\text{HCl}$  при низкой температуре, а затем  $\text{NaHSO}_3$ . Назовите полученный продукт.

Ответ:

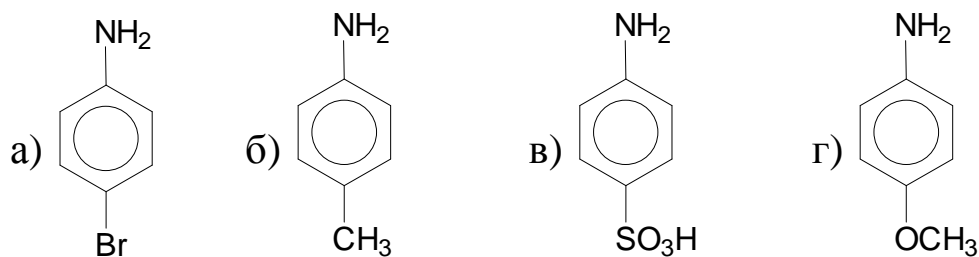
1) п-аминобензолсульфо кислота;      2) анилин;      3)

нитробензол;

4) п-нитроанилин;      5) п-нитробензолсульфо кислота;

6) п-нитрофенилгидразин

59. Расположите соединения в ряд по уменьшению активности в реакциях диазотирования:



Ответ:

- 1) а>б>в>г; 2) а>в>г>б; 3) б>а>в>г; 4) б>г>а>в;  
 5) в>б>г>а; 6) в>а>б>г

60. Почему реакцию азосочетания не проводят при  $pH > 11$ ?

Ответ:

- 1) В этих условиях азосоставляющие неустойчивы;
- 2) При  $pH > 11$  происходит разложение соли диазония;
- 3) В сильнощелочных средах соли диазония (диазосоставляющие) переходят в диазотаты;
- 4) В сильнощелочных средах азо- и диазо-составляющие нерастворимы.

Составители:

Андрианов Владимир Геннадьевич  
 Березин Дмитрий Борисович  
 Кувшинова Елизавета Михайловна  
 Шухто Ольга Владимировна

## АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

Методические указания

Подписано в печать 10.06.2008. Формат 60x84 1/16.

Бумага писчая. Усл.п.л. 3,72 Уч.-изд.л. 4,13

Тираж 300 экз. Заказ \_\_\_\_\_

ГОУВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Отпечатано на полиграфическом оборудовании кафедры  
 экономики и финансов ГОУ ВПО «ИГХТУ»  
 153000, г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, 7.