

## Практическое занятие № 24

### АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

410. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| а) 2-аминопропан;          | д) пропилизопропиламин; |
| б) 4-амино-2-метилбутан;   | е) этилендиамин;        |
| в) 3-аминопропен-1;        | ж) N-нитрозодиэтиламин; |
| г) <i>трет</i> -бутиламин; | з) N, N-диэтилацетамид. |

411. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| а) анилин;        | в) диэтилпропиламин;   |
| б) 3-аминопентан; | г) метилизопропиламин. |

Укажите первичный, вторичный и третичный амины.

412. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) <i>орто</i> -фенилендиамин; | г) метилизобутиламин.          |
| б) трибутиламин;               | д) хлористый метилэтиламмоний. |
| в) триметиламин;               |                                |

Укажите первичный, вторичный и третичный амины.

413. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| а) ацетаниlid;            | в) сульфаниловая кислота; |
| б) <i>орто</i> -толуидин; | г) бензидин.              |

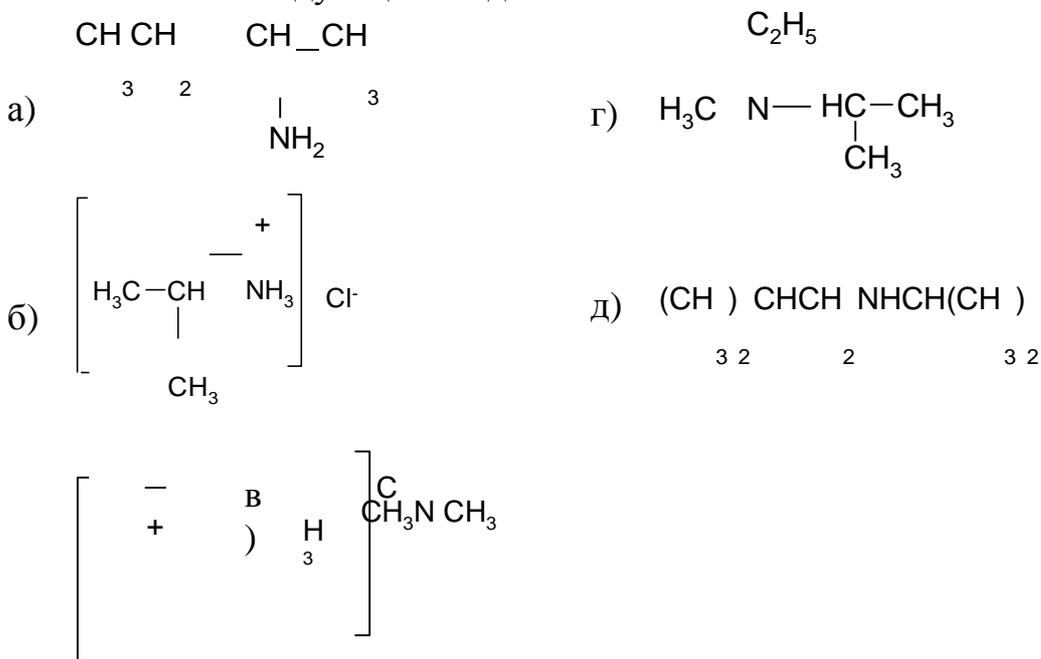
414. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) N, N-диметиланилин;  
 б) диметилпропилэтиламмоний гидроксид;  
 в) сульфаниламид;  
 г) *мета*-хлоранилин.

415. Напишите структурные формулы следующих соединений:

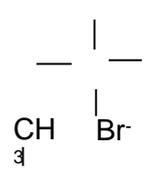
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| а) триэтиламин;                | в) акриламид;       |
| б) триметилэтиламмоний хлорид; | г) 1,2-диаминоэтан. |

416. Назовите следующие соединения:

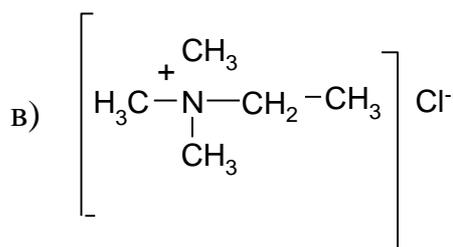
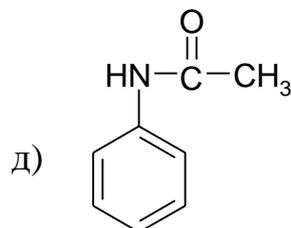
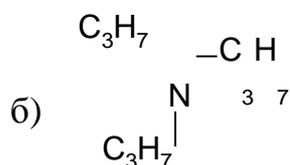
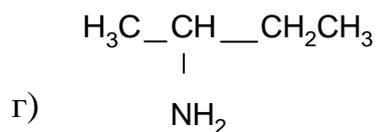
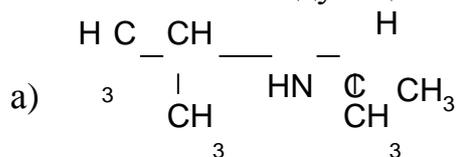


CH<sub>3</sub>C

CH<sub>3</sub>

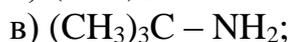
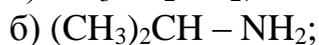
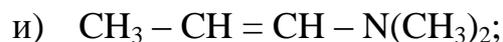


417. Назовите следующие соединения:

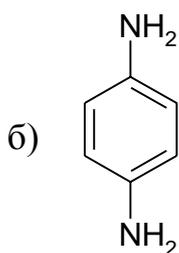
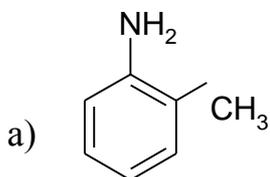


Укажите первичный, вторичный и третичный амины.

418. Назовите следующие соединения:

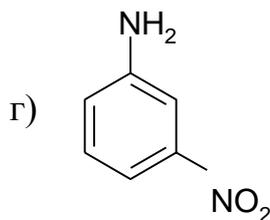
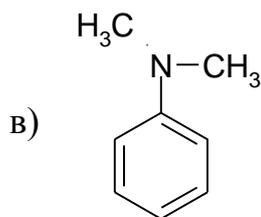


419. Назовите следующие соединения:



420. Назовите следующие соединения:





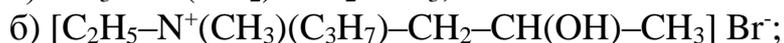
421. Напишите структурные формулы всех изомерных аминов состава  $C_3H_9N$  и назовите их. Назовите и укажите, какие из них являются первичными, вторичными, третичными по положению аминогруппы у соответствующего атома углерода. Какие из них являются моно-, ди- и триалкиламинами, т. е. первичными, вторичными или третичными по замещению у атома азота.

422. Напишите структурные формулы изомеров первичных аминов состава  $C_4H_{11}N$  и назовите их. Назовите и укажите, какие из них являются первичными, вторичными, третичными по положению аминогруппы у соответствующего атома углерода. Какие из них являются моно-, ди- и триалкиламинами, т. е. первичными, вторичными или третичными по замещению у атома азота.

423. Напишите структурные формулы изомеров аминов состава  $C_5H_{13}N$ , которые с азотистой кислотой образуют нитрозамины, а с хлористоводородной кислотой – соли. Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите амины.

424. Каково электронное строение хлористого метиламмония: изобразите пространственную модель этого соединения. Сравните со строением триметиламина.

425. Сколько стереоизомеров могут иметь следующие соединения:



426. Покажите распределение электронной плотности в молекуле метиламина.

427. Какие вещества называют амидами карбоновых кислот? Напишите структурные формулы формамида и ацетамида. Какое из этих соединений богаче азотом?

428. К какому классу органических соединений относят мочевины?

429. Получите анилин реакцией Зинина.

430. Какие первичные амины получатся при восстановлении следующих нитросоединений:

а) 2-нитробутан;

б) 2-нитро-2-метилпентан;

в) 3-нитро-2,3-диметилпентан?

431. Напишите схему реакции получения амина восстановлением нитрила изомаляевой кислоты.

432. Получите анилин реакцией хлорбензола и аммиака.

433. Какие соединения получаются при взаимодействии аммиака со следующими веществами:

- а) иодметан;
- б) бромэтан;
- в) 3-хлорпропен;
- г) винилцианид;
- д) 1,2-дихлорэтан;
- е) формалин?

Напишите уравнения реакций.

434. Напишите уравнения реакций, происходящих между следующими веществами:

- а) метиламин и иодистый аллил;
- б) этиламин и этиловый спирт ( $350^\circ$ ,  $Al_2O_3$ );
- в)\* диметиламин и формальдегид;
- г) аммиак и окись этилена;
- д) бромистый бутил и гидразин.

Назовите получающиеся соединения.

435. Напишите уравнение реакции получения хлорида фениламмония (солянокислого анилина). Какая химическая связь лежит в основе образования этого соединения?

436. Напишите последовательные уравнения реакций алкилирования аммиака бромэтаном и разложения образующегося продукта действием  $NaOH$ . Назовите промежуточные и конечные продукты.

437. Напишите последовательные уравнения реакций получения диметилэтиламина из этиламина. Назовите промежуточные соли.

438. Напишите схему реакции получения амина восстановлением нитрила изомаляной кислоты.

439. Какие амины можно получить при действии аммиака на иодистый этил. Напишите последовательно все реакции. Назовите промежуточные и конечные продукты.

440. Напишите схему реакции получения амина восстановлением 2-нитро-2-метилпентана. Назовите образующийся амин.

441. Покажите с помощью соответствующих уравнений, как получить из пропилена изопропиламин.

442. Составьте уравнение реакции получения мочевины из углекислого газа и аммиака.

443. При восстановлении амидов кислот алюмогидридом лития ( $LiAlH_4$ ) могут быть получены амины с тем же числом атомов углерода в молекуле. Назовите амины, получающиеся таким путем из следующих амидов:

- а) ацетамид;
- б) N-метилбутирамид;
- в) диамид глутаровой кислоты;
- г)\* капролактам.

444. Какие амины получают при восстановлении металлическим натрием в спиртовой среде следующих соединений:

- а) пропионитрил;
- б) изобутиронитрил;
- в) динитрил янтарной кислоты;
- г) метилэтилкетоксим;
- д) диизопропилкетоксим?

445. Из каких альдегидов или кетонов и каким путем можно получить следующие амины:

а) изопропиламин; б) 2-аминобутан; в) 1-амино-2-метилбутан?

446. Получите из амидов соответствующих кислот с помощью *перегруппировки Гофмана* следующие амины;

а) изопропиламин; в) *трет*-бутиламин;  
б)\* изобутиламин; г) 1-амино-2-метилбутан.

Объясните механизм реакции.

447. Для синтеза *втор*-бутиламина используйте азидную *перегруппировку Курциуса*.

448. Исходя из этилена, получите следующие соединения:

а) этиламин; г) этилпропиламин;  
б) пропиламин; д) бромид тетраэтиламмония;  
в) триэтиламин.

449. \* Рассмотрите реакцию аммонолиза *трет*-бутилхлорида. В каком растворителе следует вести процесс – в полярном или неполярном (выбор обоснуйте, исходя из механизма реакции). Напишите конкурирующую реакцию.

450. Из этилового спирта получите:

а) этиламин; б) пропиламин; в) бутиламин.

451. Получите изобутиламин, используя следующие исходные вещества:

а) изопропиловый спирт; в) изовалериановую кислоту.  
б) изомасляную кислоту;

452. Исходя из ацетиленов получите:

а) метиламин; б) этиламин; в) пропиламин.

453. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:

а) масляная кислота → пропиламин;  
б) изомасляная кислота → изобутиламин;  
в)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\underset{\text{NHCH}_3}{\text{C}}\text{HCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ;

г)  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NH}_2$ .

454. Следующие соединения превратите в амины с тем же числом углеродных атомов (укажите реагенты):

а) оксим ацетальдегида; г) изобутиловый спирт;  
б) метилпропилкетон; д) адипиновая кислота.  
в) ацетонитрил;

455. Напишите схему превращения 1,2-дибромбутана в 1,6-диаминогексан.

456. Напишите уравнения реакций, которые можно использовать, чтобы осуществить указанные превращения:

а) алкен → *трет*-бутиламин;  
б) углеводород → метиламин.

457. Используя перегруппировку Бекмана с последующим восстановлением, предложите способ синтеза следующих соединений:

- а) метилпропиламин;                      в) изопропилбутиламин;  
б) этилпропиламин;                      г) пропилизобутиламин.

Назовите исходные вещества.

458. При каталитическом гидрировании смеси аммиака с ацетоном получается изопропиламин. Какие компоненты надо взять, чтобы таким путем получить:

- а) этилбутиламин;                      б) изопропилбутиламин?

459. Прямой аммонолиз галогенных алкилов дает смесь веществ, поэтому для синтеза первичных аминов вначале алкилируют амид, а затем гидролизуют полученное вещество. В качестве амидной компоненты обычно берут фталимид. Напишите уравнения реакции его алкилирования и гидролиза. Почему применяют не сам фталимид, а его калиевое производное? Можно ли в качестве амида использовать мочевины?

460. Напишите синтезы следующих соединений, пользуясь в качестве исходных веществ только неорганическими соединениями:

- а) этиламина; б) N-этилацетамида; в) N-пропилпропионамида.

461. Какими способами получают амиды карбоновых кислот?

462. Расположите в ряд по увеличению основности следующие вещества: анилин, метиламин, диметиламин, аммиак, дифениламин.

463. Даны вещества: соляная кислота, гидроксид натрия, вода, хлорид натрия. С какими из них будет реагировать этиламин? Напишите уравнения реакций и укажите названия образующихся веществ.

464. Расположите в порядке возрастания их основных свойств следующие соединения:

- а) метиламин;                      г) мочевины;  
б) диметиламин;                      д) сукцинимид;  
в) гидроокись тетраметиламмония; е) ацетамид.

465. Какое влияние оказывает аминогруппа на проявление химических свойств анилина? Нарисуйте резонансные структуры анилина.

466. Чем обусловлена способность амина присоединять протон?

467. В какой воде – чистой или подкисленной – лучше растворяется анилин. Ответ поясните.

468. Напишите уравнения реакций пропиламина с:

- а)  $H_2SO_4$ ;                      в) уксусным ангидридом;  
б)  $C_2H_5I$ ;                      г)  $HNO_2$ .

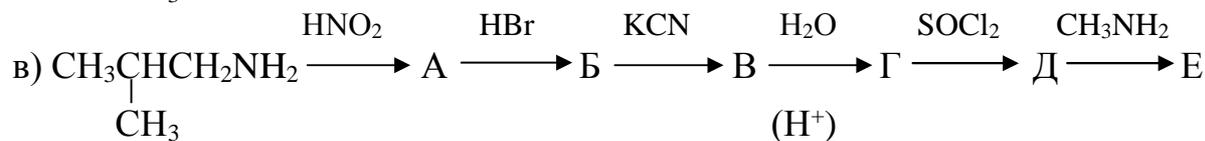
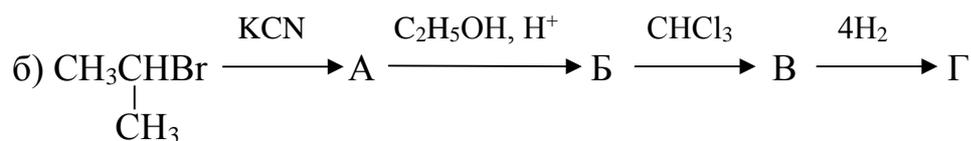
469. Напишите уравнения реакций дибутиламина с:

- а)  $HCl$ ;                      в)  $CH_3COOH$  при нагревании;  
б)  $CH_3Cl$ ;                      г) с  $HNO_2$ .

470. Напишите уравнения реакций изопропиламина с:

- а)  $H_2SO_4$ ;                      в) хлорангидридом уксусной кислоты;  
б)  $C_2H_5Br$ ;                      г)  $HNO_2$ .





482. Как доказать, что в смеси есть первичный и третичный амины состава  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ ?

483. Три изомерных амина (А, Б и В) имеют брутто-формулу  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ . Амины А и Б с азотистой кислотой образуют изомерные соединения Г и Д одинакового состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ , дающие при окислении: Г – масляную кислоту, Д – смесь уксусной и пропионовой кислот. Амин В с азотистой кислотой не реагирует (кроме солеобразования). Напишите структурные формулы всех трех аминов.

484. \* Определите строение соединения с эмпирической формулой  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ . Вещество растворяется в соляной кислоте, с азотистой кислотой образует масло (растворимое в хлороформе), вращает плоскость поляризации поляризованного света.

485. Одна из двух пробирок заполнена раствором соли анилина, другая – раствором соли диэтиламина. Можно ли, используя раствор щелочи, определить содержимое каждой пробирки. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

486. Напишите уравнения реакций между:

- анилином и серной кислотой;
- метиламином и соляной кислотой;
- анилином и бромом;
- хлороводородом и этиламином.

Укажите название образующихся веществ.

487. Напишите уравнения реакций между:

- метиламина и азотной кислотой;
  - пропиламина с серной кислотой.
- Назовите продукты реакций и напишите уравнения реакций, с помощью которых из них можно получить исходные амины.

488. Напишите уравнения реакций, происходящих при взаимодействии с водой:

- метиламина;
  - диметиламина;
  - триметиламина.
- Какие вещества при этом образуются?

489. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

этилацетат  $\rightarrow$  ацетамид  $\rightarrow$  уксусная кислота.

490. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осу-

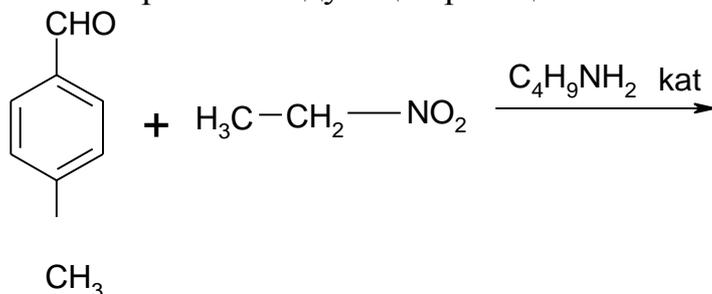
существовать следующие превращения:

- а)  $N_2 \rightarrow CH_3NH_2$ ;                      в)  $CH_4 \rightarrow CH_3NH_2$ ;  
б)  $CH_3NO_2 \rightarrow CH_3NH_2$ ;                г)  $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5NH_2$ .

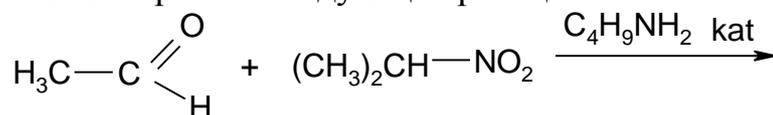
491. Составьте уравнения реакций:

- а) получения мочевины из фосгена и аммиака;  
б) гидролиза мочевины (в кислой среде).

492. Завершите следующие реакции:



493. Завершите следующие реакции:



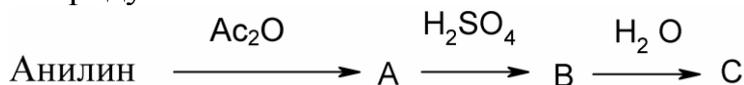
494. Напишите уравнение реакции diazotирования *n*-нитроанилина в присутствии HCl. Предложите механизм этой реакции. Приведите уравнения реакций полученного diazosоединения с:

- а) KI;    б) метанолом при нагревании;    в) фенолом.

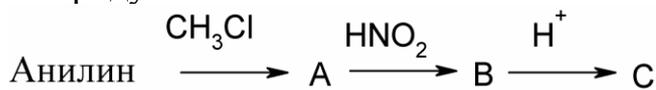
495. Напишите уравнение реакции diazotирования *o*-метоксианилина в присутствии H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Предложите механизм этой реакции. Приведите уравнения реакций полученного diazosоединения:

- а) с H<sub>2</sub>O;    б) с KI (CuI-катализатор);    в) с *m*-хлорфенолом.

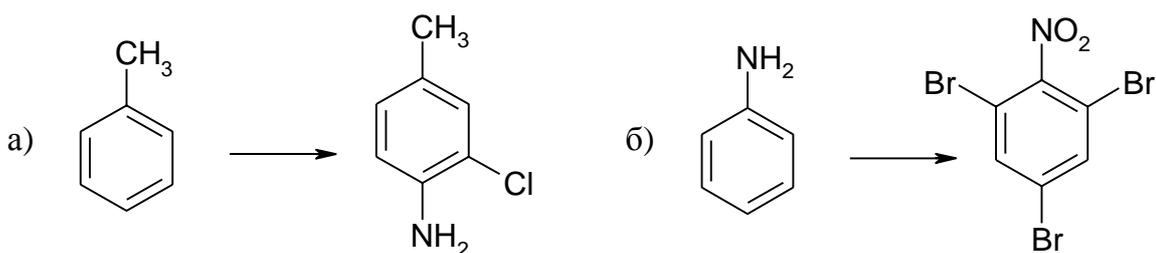
496. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:



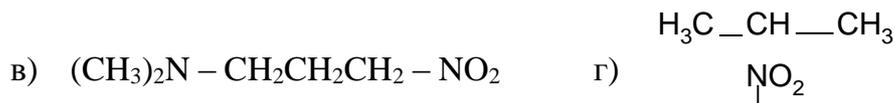
497. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:



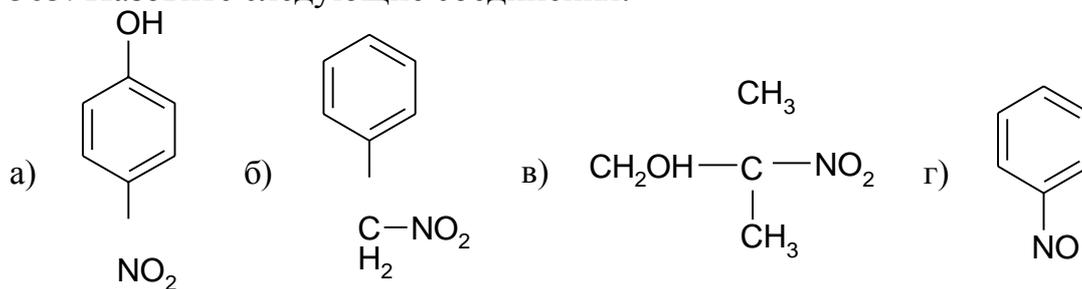
498. Предложите оптимальные схемы следующих превращений:



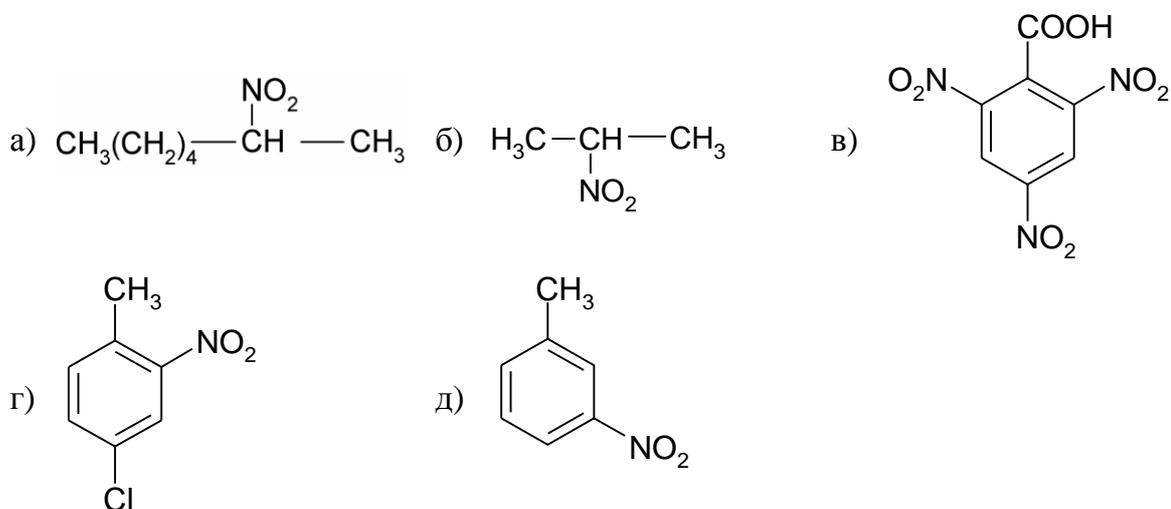




505. Назовите следующие соединения:



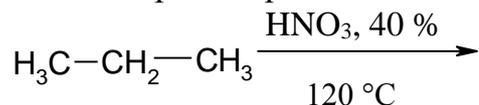
506. Назовите следующие соединения по номенклатуре ИЮПАК:



507. Определите строение соединения  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ , которое взаимодействует с  $\text{HNO}_2$  с образованием соединения  $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_2\text{O}$  и реагирует с  $\text{HCl}$  с образованием соли. Напишите все соответствующие уравнения реакций и назовите полученные соединения.

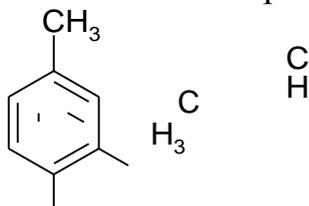
508. Определите строение соединения  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ , которое взаимодействует с  $\text{HNO}_2$  с образованием соединения  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}$  а с металлическим соединением  $\text{CH}_3-\text{Li}$  образует метан. Напишите все соответствующие уравнения реакций и назовите полученные соединения.

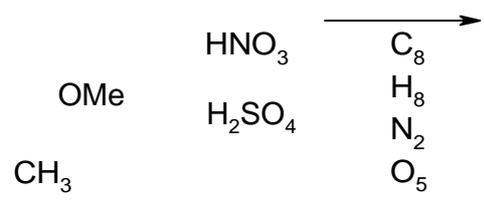
509. Завершите реакцию:



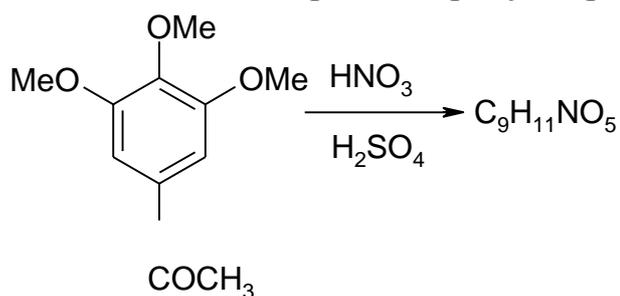
Назовите продукты реакции. Предложите ее механизм.

510. Установите строение продукта реакции и назовите его:





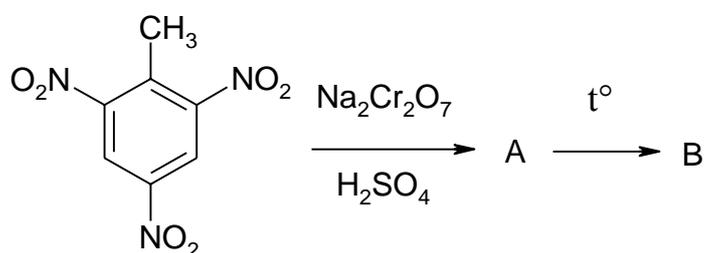
511. Установите строение продукта реакции и назовите его:



512. На примере конкретных соединений напишите уравнения реакций, иллюстрирующие следующие переходы:

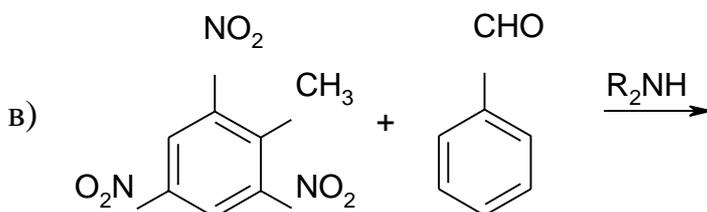
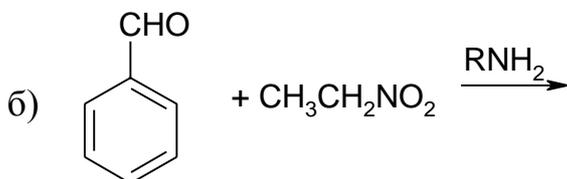
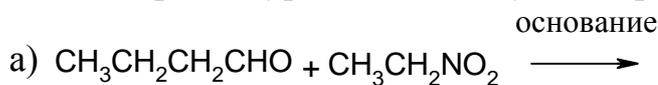
алкилгалогенид  $\rightarrow$  нитросоединение  $\rightarrow$  первичный амин  $\rightarrow$  вторичный амин.

513. Завершите следующие реакции:



Назовите образующиеся продукты.

514. Завершите уравнения следующих реакций:

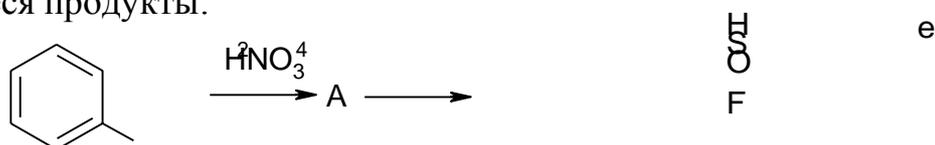


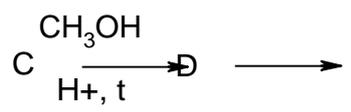
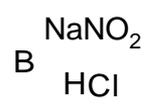
515. Напишите следующие реакции 1-нитропропана и 1-нитробутана:

а) с  $\text{Br}_2$ ;      б)  $\text{HNO}_2$ .

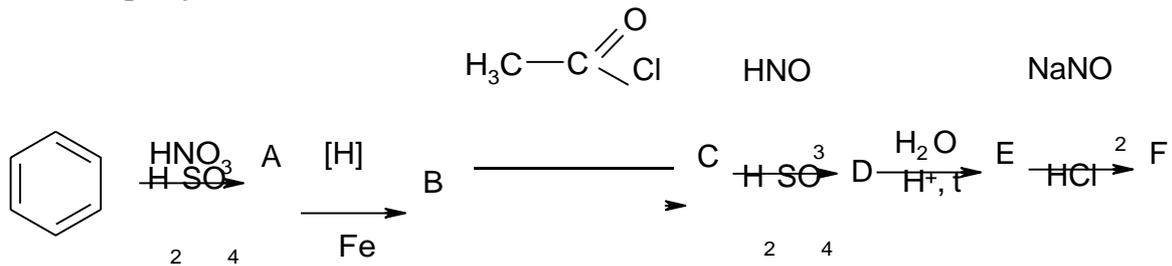
Предложите механизмы этих реакций.

516. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:

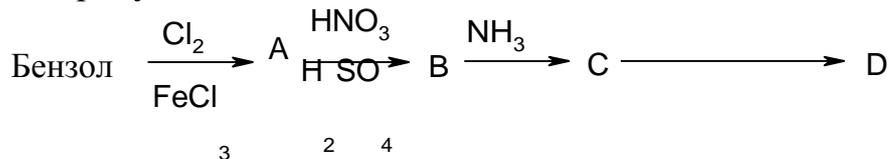




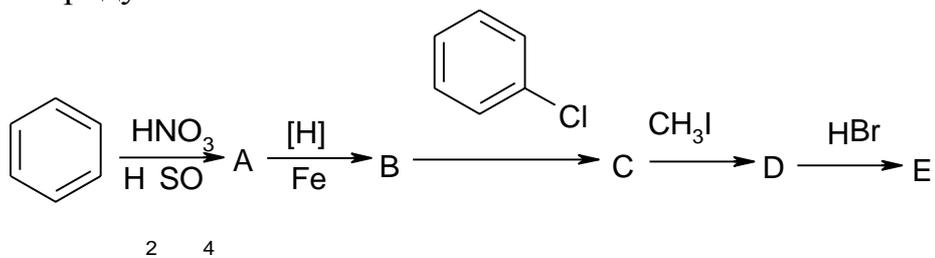
517. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:



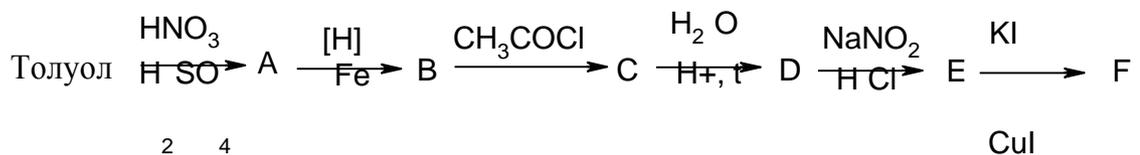
518. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:



519. Осуществите следующие превращения и назовите все образующиеся продукты:



520. Осуществите следующие превращения и назовите все полученные соединения:



521. Осуществите следующие превращения и назовите все полученные соединения:

