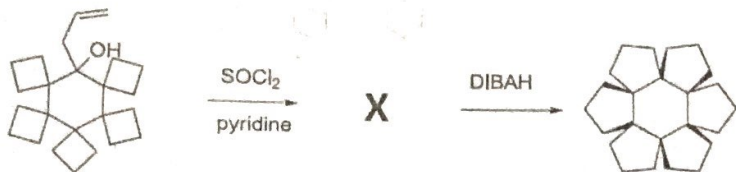


EXAM 1

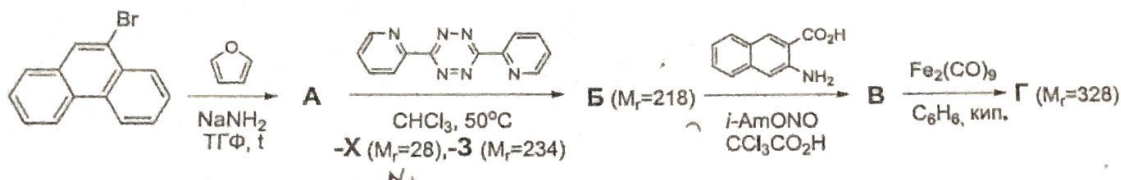
Задача 1.

Последовательность двух или больше перегруппировок называют тандемными или каскадными перегруппировками. Такие превращения могут до неузнаваемости изменять структуру субстрата. Приведенное ниже соединение, состоящее из спироаннелированных циклобутанов, в системе  $\text{SOCl}_2$ /пиридин претерпевает каскадную перегруппировку из пяти последовательных 1,2-сдвигов.



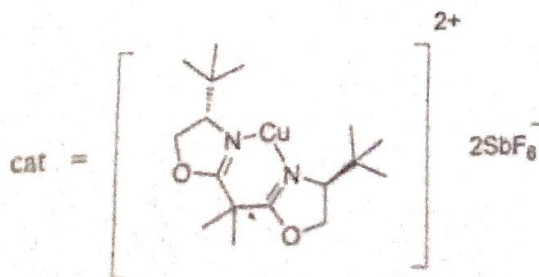
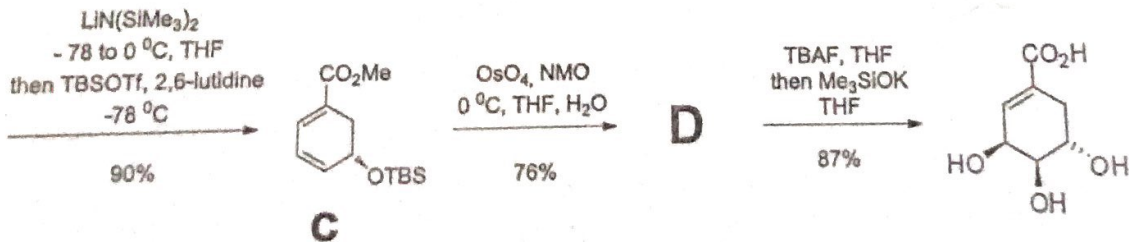
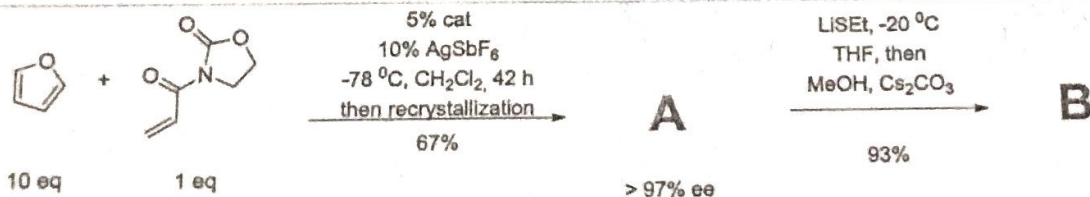
Напишите структурную формулу X.

Задача 2.



Определите строение соединений А-Г, X и Z.

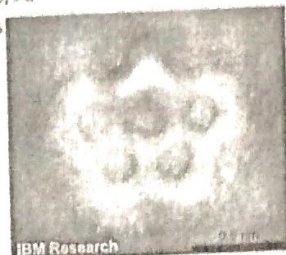
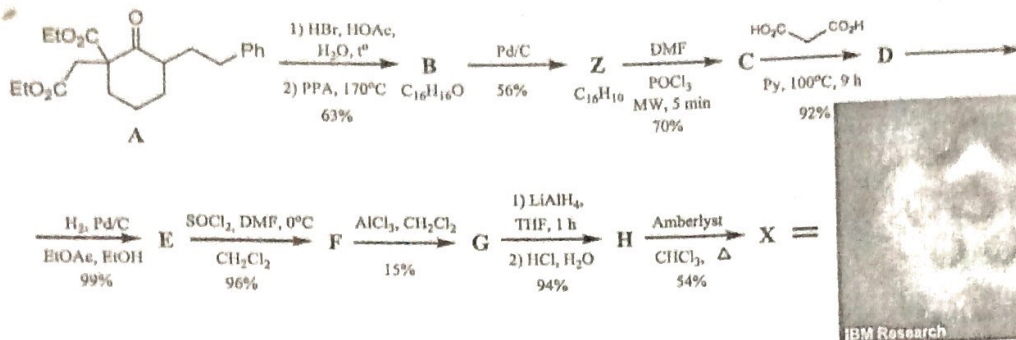
Задача 3. Расшифруйте структурные формулы А-Д.



TBS tert-butyldimethylsilyl  
 2,6-lutidin 2,6-Dimethylpyridine  
 NMO N-methylmorpholine-N-oxide  
 TBAF tetrabutylammonium fluoride

**Задача 4.**

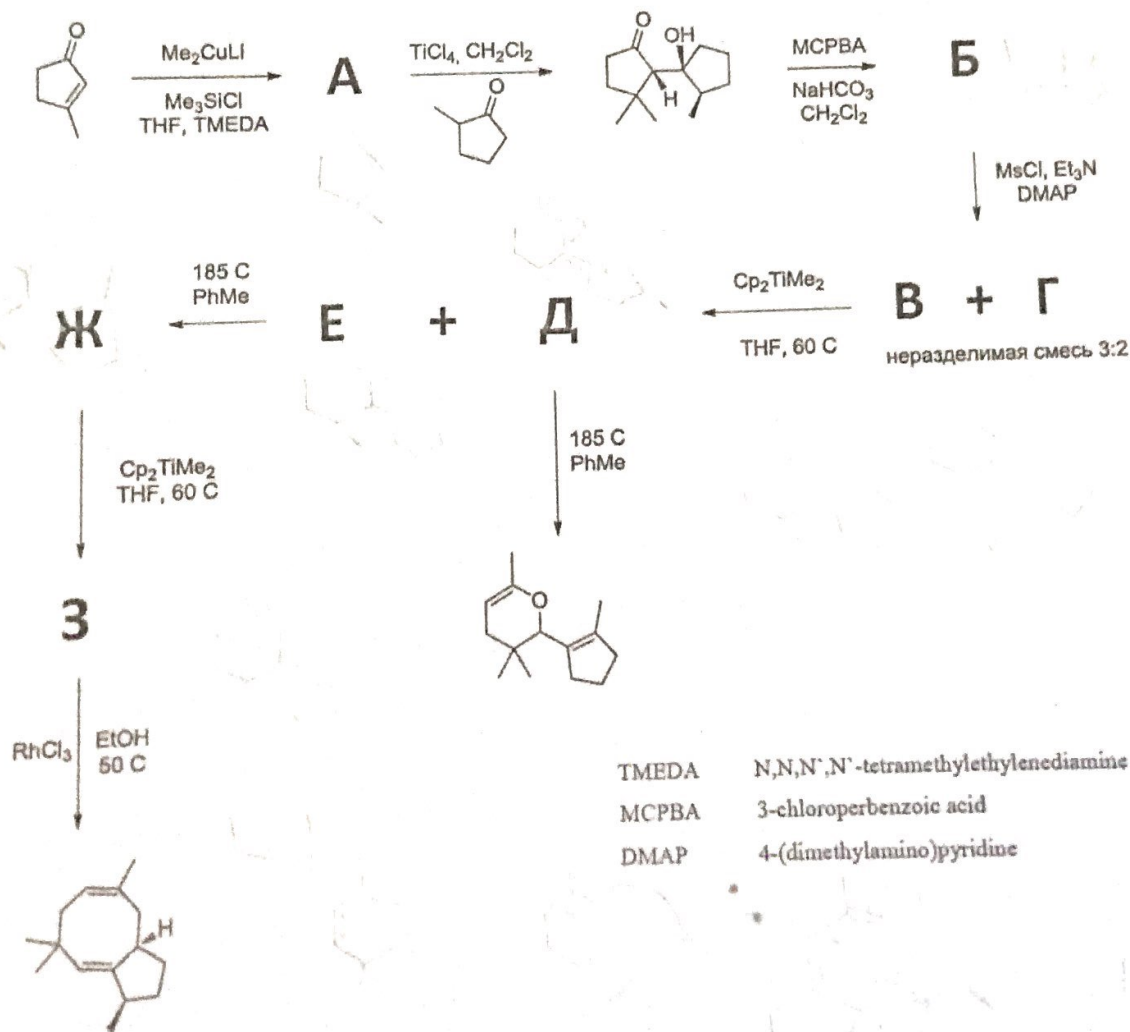
Определите вещества В – Х.



PPA – полифосфорная кислота,  
THF – тетрагидрофуран.

DMF – диметилформамид,  
Amberlyst (H<sup>+</sup>) – ионообменная смола в H<sup>+</sup>-форме;

**Задача 5.** Найдите структурные формулы А-З.





$$1. \quad y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0. \quad 2. \quad (x + 2y) \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y} = 0.$$

$$3. \quad x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = 0. \quad 4. \quad (x - z) \frac{\partial u}{\partial x} + (y - z) \frac{\partial u}{\partial y} + 2z \frac{\partial u}{\partial z} = 0.$$

$$5. \quad y \frac{\partial z}{\partial x} + x \frac{\partial z}{\partial y} = x - y. \quad 6. \quad e^x \frac{\partial z}{\partial x} + y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = y e^x.$$

$$7. \quad 2x \frac{\partial z}{\partial x} + (y - x) \frac{\partial z}{\partial y} - x^2 = 0. \quad 8. \quad xy \frac{\partial z}{\partial x} - x^2 \frac{\partial z}{\partial y} = yz.$$

$$9. \quad x \frac{\partial z}{\partial x} - y \frac{\partial z}{\partial y} = z^2(x - 3y); \quad x = 1, \quad yz + 1 = 0.$$

$$10. \quad x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = z - x^2 - y^2; \quad y = -2, \quad z = x - x^2.$$

$$11. \quad yz \frac{\partial z}{\partial x} + xz \frac{\partial z}{\partial y} = xy; \quad x = a, \quad y^2 + z^2 = a^2.$$

$$12. \quad z \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} = 2xz; \quad x + y = 2, \quad yz = 1.$$

$$13. \quad z \frac{\partial z}{\partial x} + (z^2 - x^2) \frac{\partial z}{\partial y} + x = 0; \quad y = x^2, \quad z = 2x.$$

$$14. \quad (y - z) \frac{\partial z}{\partial x} + (z - x) \frac{\partial z}{\partial y} = x - y; \quad z = y = -x.$$

$$15. \quad x \frac{\partial z}{\partial x} + (xz + y) \frac{\partial z}{\partial y} = z; \quad x + y = 2z, \quad xz = 1.$$

$$16. \int \frac{ax+b}{cx+d} dx. \quad 17. \int \frac{x^2+5x+7}{x+3} dx. \quad 18. \int \frac{x+3}{\sqrt{x^2-4}} dx.$$

$$19. \int \frac{ax+b}{a^2x^2+b^2} dx. \quad 20. \int \frac{x^2+x^2+1}{x-1} dx. \quad 21. \int \frac{x dx}{2x^2+3}.$$

$$22. \int x(2x+5)^{10} dx. \quad 23. \int \frac{1+\frac{1}{x}}{1+\sqrt{x}} dx. \quad 24. \int \frac{dx}{\sqrt{e^x-1}}.$$

$$25. \int \frac{\ln 2x dx}{\ln 4x x}. \quad 25. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^2}}. \quad 26. \int \frac{\sqrt{x^2+1}}{x} dx.$$

$$27. \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{2-x^2}}. \quad 28. \int \frac{\sqrt{x^2-a^2}}{x} dx. \quad 29. \int \sqrt{1-x^2} dx.$$

$$30. \int x(1-x)^{10} dx. \quad 31. \int \sin^4 x dx. \quad 32. \int e^{3x} dx.$$

$$33. \int \frac{dx}{\sin x \cos^2 x}. \quad 34. \int \frac{x^5}{\sqrt{1-x^2}} dx. \quad 35. \int x^{\frac{1}{2}}(2x+3)^{\frac{1}{3}} dx.$$

$$36. \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{(1+x^2)^3}}. \quad 37. \int x^{\frac{1}{2}}(1+x^{\frac{1}{3}})^{-2}. \quad 38. \int x^5(1-x^2)^{-\frac{1}{2}} dx.$$

$$39. \int \frac{x^2}{x^2+2} dx. \quad 40. \int x \cdot 7^{x^2} dx. \quad 41. \int \frac{dx}{(x+a)(x+b)}.$$



~~42.~~  $\int \frac{dx}{(x-1)(x+2)(x+3)}$

~~42.~~  $\int \frac{dx}{x(x+1)^2}$

~~42.~~  $\int \frac{dx}{7x^2 - 8}$

~~45.~~  $\int \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 + 4} dx$

~~46.~~  $\int (e^i - e^{-i}) dt$

~~47.~~  $\int \operatorname{tg} x dx$

~~48.~~  $\int \operatorname{ctg} x dx$

~~49.~~  $\int (a + bx^2)^2 dx$

~~50.~~  $\int \frac{(V a - V x)^2}{\sqrt{ax}} dx$