

1-qism: Har bir topshiriq 0,9 balldan baholanadi

1. Suv (a), etil spirti (b) va sulfat kislota (c) berilgan. Ularni qaynash temperaturasi oshib borish tartibida joylashtiring.

- A) a-b-c B) b-a-c C) a-c-b D) c-b-a

2. Moddaning kimyoviy xossalarini o'zida saqlovchi eng kichik zarra bu - ...

- A) yadro B) atom C) molekula D) klaster

3. Avogadro doimiysining o'lchov birligi qanday?

- A) mol B) 1/mol C) g/mol D) o'lchov birligiga ega emas

4. 50 g ohaktosh parchalanganda 32,4 g qattiq qoldiq qolgan bo'lsa, parchalanmay qolgan ohaktoshning massasini aniqlang.

- A) 22,4 g B) 20,0 g C) 10,0 g D) 0,0 g

5. Gipotetik X suyuqlik ($M = 39,2$ g/mol) n.sh.da bug'langanida hajmi 1000 marta oshishi uchun qanday zichlikka (g/ml) ega bo'lishi kerak?

- A) 1,00 B) 1,25 C) 1,50 D) 1,75

6. $C + O_2 = CO_2$. Ushbu reaksiya issiqlik effektiga ko'ra qanday reaksiya hisoblanadi?

- A) Ekzotermik B) Endotermik C) Gipertermik D) Gipotermik

7. Ozon va kislorod aralashmasining o'rtacha molyar massasi 40 g/mol bo'lsa, undagi ozonning hajmiy ulushini aniqlang.

- A) 50% B) 60% C) 70% D) 80%

8. Oltinugurt bug'larining metanga nisbatan zichligi 16 bo'lsa, bug' molekularining formulasini aniqlang.

- A) S_2 B) S_4 C) S_6 D) S_8

9. Mahalliy anesteziya uchun ishlatiladigan 0,5% 80 ml lidokain eritmasini tayyorlash uchun 10% 2,0 ml lidokain ampullasidan nechta kerak bo'ladi? Har ikkala eritmaning ham zichligini 1,0 g/ml deb qarang.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

10. Temir oksidi tarkibida 72,4% temir bo'lsa, oksidning formulasini aniqlang.

- A) FeO B) Fe_2O_3 C) Fe_3O_4 D) Fe_4O_5

2-qism: Har bir topshiriq 1,5 balldan baholanadi

11. 0,1 M 10,0 ml Na_2CO_3 eritmasiga metilzarg'aldog'I qo'shildi va sariq rangli eritma hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan eritmaga 0,1 M 10,0 ml HCl eritmasi qo'shilsa, eritma rangi qanday bo'ladi?

- A) sariq B) olovrang C) qizil D) binafsha

12. Agar tabiatda xlorning 35 va 37 izotoplari mavjud bo'lsa, Cl_2 tarkibli gaz molekularining necha foizi $^{35}Cl-^{35}Cl$ izotop tarkibga ega bo'ladi? $A_r(Cl) = 35,5$.

- A) 75,00% B) 56,25 % C) 25,00% D) 6,25%



13. 20 pg vodorod fluorid molekularini bittalab sanab chiqish uchun necha yil talab etiladi? Sanoq tezligi har sekundda 1 ta molekula. $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$.

- A) 458 ming B) 23 ming C) 19 ming D) 320

14. Quyidagi jadvalda Y elementning ionlanish energiyasi qiymatlari keltirilgan. Jadvaldan foydalanib, Y elementning valentligini aniqlang.

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆
Ionlanish energiyasi	590	1146	6978	8142	10519	12842

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2

15. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ elektron konfiguratsiya qaysi zarrachaga tegishli?

- A) Ne B) Cl⁺ C) S²⁻ D) Ti³⁺

16. Sulfat kislotali muhitda kaliy yodidga 5% 500 ml ($\rho = 1,0 \text{ g/ml}$) KMnO₄ ta'sir ettirib qancha yod olish mumkin?

- A) 50 g B) 100 g C) 150 g D) 200 g

17. ²²⁶Ra izotopining yarim-yemirilish davri 1600 yil. Bu 1600 yil o'tgach izotopning yarmi parchalanib, qolgan yarmi esa o'zgarishsiz qolganini bildiradi. Shu muddat ichida ²²⁶Ra izotopining parchalanish tezligi qanday o'zgaradi?

- A) tezlik o'zgarmaydi B) 2 marta ortadi
C) 2 marta kamayadi D) reaksiya yakunlanib, tezlik 0 ga teng bo'ladi

18. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ reaksiya uchun vanadiy(V) oksidi geterogen katalizator hisoblanadi. Katalizator ishtirokidagi reaksiyalar 2 bosqichda amalga oshadi:

1-bosqich: ...

2-bosqich: $4\text{VO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{V}_2\text{O}_5$

Katalizatorga xos umumiy xususiyatlardan kelib chiqib 1-bosqich reaksiya tenglamasini keltiring.

- A) $2\text{V}_2\text{O}_5 = 4\text{VO}_2 + \text{O}_2$ B) $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{SO}_2 = \text{V}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_3$
C) $2\text{VO}_2 + \text{SO}_2 = \text{V}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3$ D) $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{SO}_2 = 2\text{VO}_2 + \text{SO}_3$

19. Agar $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ reaksiya uchun muvozanat konstantasining qiymati x ga teng bo'lsa, $\frac{1}{3}\text{N}_2 + \text{H}_2 = \frac{2}{3}\text{NH}_3$ reaksiyaning muvozanat konstantasi qiymati qanday bo'ladi?

- A) $x/3$ B) $\sqrt[3]{x}$ C) x^3 D) $3 \cdot x$

20. 98% sulfat kislota hosil qilish uchun 32% 20,0 kg oleumga qancha 60% sulfat kislota qo'shish kerak?

- A) 4,84 kg B) 5,84 kg C) 6,84 kg D) 7,84 kg

3-qism: Har bir topshiriq 2,6 balldan baholanadi

21. BCl₃ molekulasida B atomlari sp² gibridlangan bo'lib, B-Cl bog'ining uzunligi x ga teng. BCl₃ molekulasida Cl atomlari orasidagi masofa 0,303 nm bo'lsa, x ning qiymatini aniqlang.

22. 0,025 mol noma'lum oddiy modda yoqilganda kisloroddan 1,375 marta og'ir bo'lgan 33,6 litr (n.sh.da) gaz hosil bo'ldi. Yoqilgan noma'lum oddiy moddaning kimyoviy formulasini keltiring.

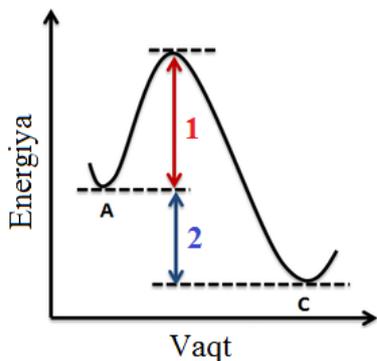


23. Asosiy holatda valent elektronlari uchun kvant sonlari: $n = 3, l = 0 (m = 0); 1 (m = -1; 0; +1)$ bo'lgan elementlarni aniqlang (shu talabga mos keluvchi barcha elementlarni ko'rsating).

24. 10 m^3 hajmli idishda 2 atm bosim 25°C temperaturada 22,9 kg qutbsiz gaz qamalgan bo'lsa, ushbu gazning kimyoviy formulasini keltiring.

25. Gipotetik reaksiyaning tezligi temperatura 20°C dan 50°C gacha ko'tarilganida 8 marta oshsa, 50°C dagi tezlikni yana 4 marta oshirish uchun temperaturani necha $^\circ\text{C}$ gacha ko'tarish kerak?

26.



Chap tomonda $A \rightarrow C$ reaksiya uchun energetik diagramma keltirilgan. 1 va 2 musbat sonlar.

Ushbu diagrammani tahlil qilib, reaksiyaning issiqlik effekti nimaga teng ekanligini 1 va 2 orqali ifodalang.

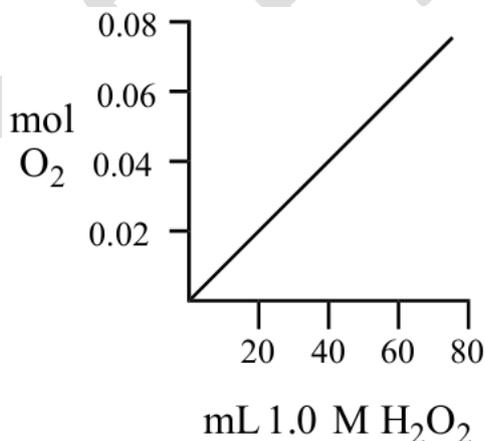
Masalan, agar 1 va 2 qiymatlarning yig'indisi demoqchi bo'lsangiz, javobni (1+2), deb yozish mumkin.

27. 3 mol A modda 3 mol B modda bilan aralastirildi. Natijada $A + B \leftrightarrow C + D$ muvozanat o'rnatildi. Agar $K = 4$ va reaksiyon aralashma hajmi 1 litr bo'lsa, muvozanat qaror topganidan keyingi reaksiya unumini (%) aniqlang.

28. $\text{CrO}_4^{2-} + x\text{H}_2\text{O} + ye^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-} + z\text{OH}^-$ yarim-reaksiyadagi x, y, z koeffisientlarni aniqlang. (uchala koeffisient to'g'ri bo'lgandagina javob inobatga olinadi).

29. Noma'lum tuz eritmasiga NaOH eritmasi qo'shilganida havodan yengil, o'tkir hidli gaz ajralishi kuzatildi. Eritmada esa faqat NaCl qolganligi ma'lum bo'lsa, noma'lum tuzning kimyoviy formulasini keltiring.

30.



Gipoxlorit ionlarini saqlovchi eritmaga 1,0 M vodorod peroksidi qo'shilsa, kislorod gazining ajralishini kuzatish mumkin.

Qo'shilgan vodorod peroksid eritmasining hajmi va ajralib chiqqan kislorodning miqdori orasidagi bog'liqlik chap tomondagi grafikda keltirilgan.

Grafikdan foydalanib, gipoxlorit ioni va vodorod peroksidi orasidagi reaksiya tenglamasini keltiring.



1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом

1. Рассмотрим воду (а), этиловый спирт (b) и серную кислоту (с). Расположите приведенные вещества в порядке повышения температуры кипения.

- A) a-b-c B) b-a-c C) a-c-b D) c-b-a

2. Самая маленькая частица, которая сохраняет все химические свойства вещества это - ...

- A) ядро B) атом C) молекула D) кластер

3. Какова единица измерения постоянного Авогадро?

- A) моль B) 1/моль C) г/моль D) не имеет единицы измерения

4. При разложении 50 г известняка осталось 32,4 г твердого остатка. Определите массу не разложившегося известняка.

- A) 22,4 g B) 20,0 g C) 10,0 g D) 0,0 g

5. Какую плотность (г/мл) должен иметь гипотетический жидкость X ($M = 39,2$ г/моль), чтобы при испарении (при н.у.) объем увеличивался в 1000 раз?

- A) 1,00 B) 1,25 C) 1,50 D) 1,75

6. $C + O_2 = CO_2$. Какой реакцией является приведенная реакция по отношению ее теплового эффекта?

- A) Экзотермическая B) Эндотермическая C) Гипертермическая D) Гипотермическая

7. Средняя молярная масса газовой смеси, состоящий из озона и кислорода, равна 40 г/моль. Определите объемную долю озона в нем.

- A) 50% B) 60% C) 70% D) 80%

8. Плотность паров серы относительно метана составляет 16. Определите формулу молекул пара.

- A) S_2 B) S_4 C) S_6 D) S_8

9. Сколько 10% 2,0 мл ампул лидокаина необходимо для приготовления 0,5% 80 мл раствора, которая используется для местной анестезии? Считайте, что в обоих случаях плотность раствора 1,0 г/мл.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

10. Определите формулу оксида железа, в составе которого имеется 72,4% железо по массе.

- A) FeO B) Fe_2O_3 C) Fe_3O_4 D) Fe_4O_5

2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

11. При добавлении метилового оранжевого в 0,1 М 10,0 мл раствор Na_2CO_3 образовалось раствор желтого цвета. Каким будет цвет полученного раствора, если добавить к ней 0,1 М 10,0 мл раствор HCl ?

- A) желтым B) оранжевым C) красным D) розовым

12. В природе встречаются изотопы хлора относительными массами 35 и 37. Какой процент молекул Cl_2 имеют изотопный состав $^{35}Cl-^{35}Cl$? $A_r(Cl) = 35,5$.

- A) 75,00% B) 56,25 % C) 25,00% D) 6,25%



13. Сколько лет необходимо для того, чтобы по одному подсчитывать молекул фтороводорода массой 20 пг? Скорость подсчета 1 молекула на каждую секунду. 1 пг = 10^{-12} г.

- A) 458 тысячи B) 23 тысячи C) 19 тысячи D) 320

14. На таблице ниже приведены значения энергий ионизации элемента Y. Используя данную таблицу определите валентность элемента Y.

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆
Энергия ионизации	590	1146	6978	8142	10519	12842

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2

15. Какой частице относится электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$?

- A) Ne B) Cl⁺ C) S²⁻ D) Ti³⁺

16. Сколько йода можно получить обработкой сернокислого раствора йодида калия 5% 500 мл ($\rho = 1,0$ г/мл) раствором KMnO₄?

- A) 50 g B) 100 g C) 150 g D) 200 g

17. Период полураспада изотопа ²²⁶Ra составляет 1600 лет. Это означает, что в течении 1600 лет половина изотопа распадётся, а другая половина останется без изменений. Как изменится скорость распада изотопа ²²⁶Ra в течении этой времени?

- A) скорость не изменится B) в 2 раза увеличивается
C) в 2 раза уменьшается D) реакция заканчивается, скорость равняется нулю

18. Для реакции $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ оксид ванадия(V) является гетерогенным катализатором. Реакции с участием катализатора происходят в 2 стадии:

1-стадия: ...

2-стадия: $4VO_2 + O_2 = 2V_2O_5$

Учитывая общие свойства катализаторов, приведите уравнение реакции 1-стадии.

- A) $2V_2O_5 = 4VO_2 + O_2$ B) $V_2O_5 + 2SO_2 = V_2O_3 + 2SO_3$
C) $2VO_2 + SO_2 = V_2O_3 + SO_3$ D) $V_2O_5 + SO_2 = 2VO_2 + SO_3$

19. Для реакции $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ значение константы равновесия равно x. Каково значение константы равновесия реакции $\frac{1}{3}N_2 + H_2 = \frac{2}{3}NH_3$?

- A) $x/3$ B) $\sqrt[3]{x}$ C) x^3 D) $3 \cdot x$

20. Для получения 98% раствора серной кислоты, какую массу 60% серной кислоты необходимо добавить на 32% 20,0 кг олеума?

- A) 4,84 кг B) 5,84 кг C) 6,84 кг D) 7,84 кг

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

21. В молекуле BCl₃ атомы бора sp² гибридизованы, а связь B-Cl имеет длину x. Определите значение x, если дистанция между атомами Cl в молекуле BCl₃ 0,303 нм.

22. При сгорании 0,025 моль простого вещества образовалось 33,6 литров (при н.у.) газа, который в 1,375 раз тяжелее кислорода. Определите химическую формулу сгоравшего простого вещества.

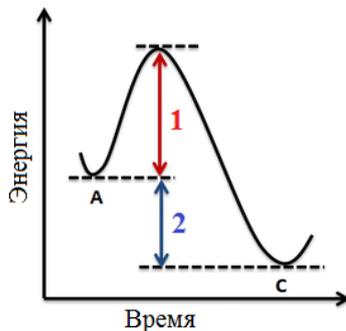


23. Определите элементы, валентные электроны которых в основном состоянии имеют следующие квантовые числа: $n = 3, l = 0 (m = 0)$; $1 (m = -1; 0; +1)$. (Приведите все элементы, которые подходят под этим требованиям)

24. В сосуде объемом 10 м^3 под давлением 2 атм при температуре 25°C находится 22,9 кг неполярного газа. Определите химическую формулу этого газа.

25. Скорость гипотетической реакции увеличивается в 8 раз при повышении температуры с 20°C до 50°C . До скольки $^\circ\text{C}$ необходимо поднять температуру, чтобы скорость при 50°C увеличивалась ещё в 4 раза?

26.



На рисунке слева приведена энергетическая диаграмма для реакции $A \rightarrow C$. 1 и 2 положительные числа.

Анализируя диаграмму, выразите тепловой эффект реакции через 1 и 2.

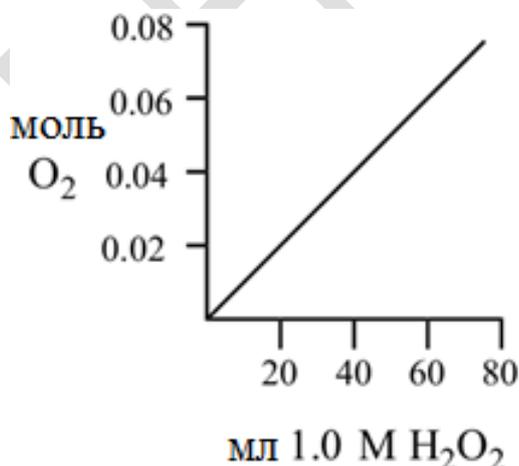
Например, если хотите ответить как сумму значений 1 и 2, то можете написать в виде $(1+2)$.

27. 3 моля вещества А помешали 3 молями вещества В. В результате установилась равновесие $A + B \leftrightarrow C + D$. Определите выход реакции (%) после установления равновесия, если $K = 4$ и объем реакционной смеси 1 л.

28. Определите коэффициенты x, y, z в полу-реакции: $\text{CrO}_4^{2-} + x\text{H}_2\text{O} + ye^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-} + z\text{OH}^-$ (ответ учитывается если правильны все коэффициенты).

29. При добавлении раствора NaOH на раствор неизвестной соли наблюдалось выделение газа с острым запахом, легче воздуха. Определите химическую формулу соли, если в растворе после добавление щелочи остался только NaCl.

30.



При добавлении 1,0 М раствора перекиси водорода на раствор содержащий гипохлорит ионы наблюдается выделения кислорода.

На графике слева приведена зависимость между добавленным объемом раствора перекиси водорода и количеством выделенного кислорода.

Используя график, напишите уравнение реакции между гипохлорит ионами и перекиси водорода.



1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом

1. В какой сера содержащей кислоте имеется 1,03% - H, 32,99% - S по массе?
A) H₂SO₄ B) H₂S₂O₃ C) H₂S₂O₈ D) H₂S₂O₆
2. Как изменяется сила кислоты (1) и окислительная способность (2) в ряде кислот HClO-HClO₂-HClO₃-HClO₄? (a) увеличивается; (b) уменьшается; (c) не изменится
A) 1-b, 2-a B) 1-a, 2-b C) 1-c, 2-b D) 1-a, 2-a
3. В каком варианте правильно приведена электронная конфигурация иона Cu⁺?
A) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁹4s¹ B) 1s²2p⁶3s²3p⁶3d¹⁰4s⁰
C) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁹4s² D) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d¹⁰4s⁰
4. Изотоп Ra-226 подвергается α-распаду. Какой объем газа (при н.у.) образуется при таком распаде 1,13 г радия-226?
A) 224 ml B) 112 ml C) 56 ml D) 28 ml
5. В смеси хромата калия и дихромата калия массовая доля хрома составляет 30,0%. Рассчитайте мольное соотношение хромат/дихромат в смеси.
A) 1/1 B) 3/2 C) 5/2 D) 7/2
6. Скорость реакции 2N₂O = 2N₂ + O₂ выражается как: $v = k[N_2O]^2$. Как изменится скорость распада оксида азота(I) относительно начальной после разложения половины оксида?
A) не изменится B) в 2 раза уменьшится
C) в 2 раза увеличится D) в 4 раза уменьшится
7. Рассчитайте массу (г) металла, который образуется на катоде при электролизе расплава AlCl₃ силой тока 6,4 А в течении 30 минут.
A) 1,07 B) 1,79 C) 3,21 D) 5,37
8. Какой продукт образуется в качестве основного при взаимодействии 2-метилбутена-2 с HBr?
A) 2-бром-2-метилбутан B) 2-бром-3-метилбутан
C) 2,3-дибром-2-метилбутан D) 2-метилбутан
9. При окислении 1,43 мл (ρ = 0,81 г/мл) неизвестного альдегида с аммиачным раствором оксида серебра(I) образуется 4,32 г серебра. Определите неизвестного альдегида.
A) формальдегид B) ацетальдегид C) пропаналь D) бутаналь
10. Какие продукты образуются при гидролизе этилацетата (CH₃COOC₂H₅) с помощью меченой воды (H₂¹⁸O)?
A) CH₃COOH и C₂H₅OH B) CH₃CO¹⁸OH и C₂H₅OH
C) CH₃¹⁸COOH и C₂H₅¹⁸OH D) CH₃CO¹⁸OH и C₂H₅¹⁸OH



2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

11. Для определения концентрации дихромата калия взяли 10,0 мл аликвоты этого раствора и разбавили до объема 250,0 мл водой. Из полученного раствора взяли 10,0 мл аликвоту и добавили ему 2 М 10 мл H_2SO_4 и 0,200 М 10,0 мл $FeSO_4$. После чего полученная смесь оттитрована раствором 0,020 М $KMnO_4$. Рассчитайте концентрация дихромата калия (М) в начальном растворе, если на титрование израсходовали 5,0 мл раствора перманганата.

- A) 3,750 B) 0,833 C) 0,625 D) 0,025

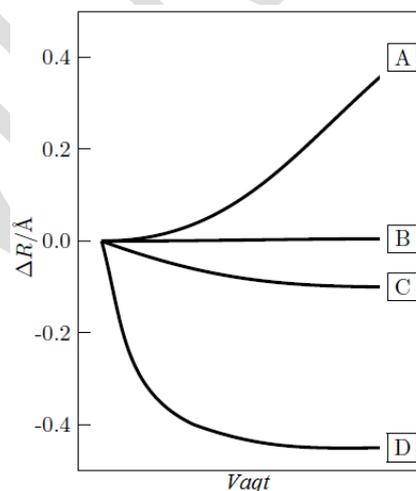
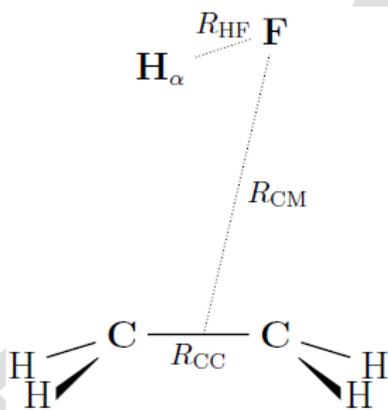
12. По модели Бора энергия электрона в атоме водорода определяется следующим образом:

$E = \frac{-13,6}{n^2}$ (эВ), здесь $n = 1, 2, 3, \dots$ и т.д. целые числа. Сколько энергии (эВ) потребуется для проведения электрона из 1-орбиты ($n = 1$) на 2-орбиту ($n = 2$) по модели Бора?

- A) 6,8 B) 10,2 C) 13,6 D) 40,8

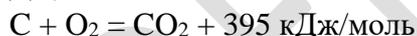
13.

На рисунках справа приведены информации для реакции $CH_3CH_2F \rightarrow CH_2=CH_2 + HF$: R – дистанция между соответствующими ядрами, ΔR – показывает насколько различается дистанция между ядрами относительно начальному. Определите как изменятся (A, B, C, D) дистанции R_{HF} , R_{CM} и R_{CC} по времени.



- A) $R_{HF} - B, R_{CM} - D, R_{CC} - C$ B) $R_{HF} - B, R_{CM} - C, R_{CC} - A$
C) $R_{HF} - A, R_{CM} - D, R_{CC} - B$ D) $R_{HF} - D, R_{CM} - A, R_{CC} - C$

14. Рассмотрите следующие реакции и рассчитайте, сколько тонн угля надо сжечь, чтобы получить теплоту равную на энергию, которая выделяется из 1 г ядерного топлива уран-235. ($1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$) $^{235}U + n = ^{141}Ba + ^{92}Kr + 3n + 200 \text{ МэВ}$ /(на каждую ядро урана-235)



- A) 2,49 B) 3,58 C) 4,86 D) 6,26

15. $2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3CO_2$ При участии каких соединений происходит данная реакция?

- A) сульфат алюминия(III) и карбонат натрия B) хлорид алюминия(III) и угольная кислота
C) сульфид алюминия(III) и карбонат калия D) гидроксид алюминия(III) и угольная кислота

16. Смесь состоящая из Mg и MgO массой 23,2 г полностью восстановили и добавили избытой соляной кислоты. При этом наблюдалось выделения 15,68 литра (при н.у.) газа. Определите массу металла (г) в начальной смеси.

- A) 9,6 B) 7,2 C) 12,0 D) 16,0



17. Используя значений констант равновесий (x и y) реакций (1) и (2), выведите значения константы равновесия (z) реакции (3).



A) $z = x + y$

B) $z = 2x + y$

C) $z = x \cdot y$

D) $z = x^2 \cdot y$

18. Какие из следующих веществ реагируют с натрием, выделяя газ:

1) этилен 2) этанол 3) уксусный альдегид 4) фенол 5) уксусная кислота?

A) 2, 5

B) 4, 5

C) 2, 4, 5

D) 2, 3, 4, 5

19. При присоединении воды в кислой среде одним из изомеров бутена получается спирт, не реагирующий окислителями. Определите этот углеводород.

A) бутен-1

B) бутен-2

C) 2-метилпропен

D) метилциклопропан

20. При нагревании в кислой среде этилового спирта образовался углеводород А. При полимеризации А получился полимер В. Определите степень полимеризации В, если в результате полимеризации количество молекул уменьшился в 1000 раз.

A) 999

B) 1000

C) 1001

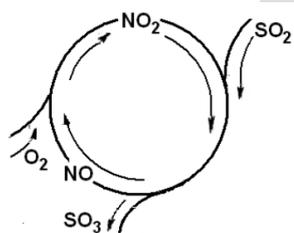
D) 1002

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

21. При взаимодействии 5 г неизвестного металла с раствором соляной кислоты выделяется 2 литра (при н.у.) водорода. Установите формулу неизвестного металла.

22. Рассчитайте константу равновесия реакции растворения AgCl в воде ($\text{AgCl} \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$) при 25°C , если известно, что в 100 г воды растворяется 0,17 мг соли. Считайте, что при добавлении соли объем воды не меняется.

23.



На рисунке слева изображен каталитический цикл очень важной производственной реакции.

Анализируйте этот цикл и определите, какая реакция идет при его помощи. Приведите свой ответ в виде единственного уравнения реакции.

24. Производственный процесс фиксации азота в воздухе происходит по схеме: $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$. Из схемы понятно, что и катион аммония, и нитрат анионы происходят из азота воздуха. Какой объем (м^3) воздуха (при н.у.) необходимо обработать для получения 1 тонны нитрата аммония? (Считайте, что в воздухе содержится 80% азота по объему)

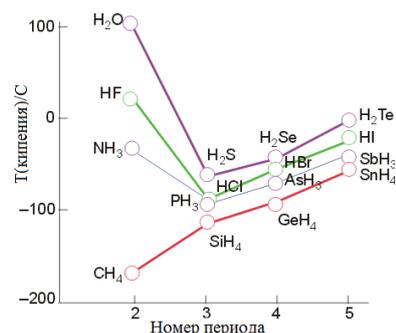


25.

На рисунке справа приведена зависимость температуры кипения водородных соединений р-элементов IV, V, VI и VII групп от периода элемента.

Из него видно, что H_2O , HF и NH_3 не подчиняются общим правилам. (Если они подчинялись бы общим правилам в этом графике, вода кипела бы в $-100^\circ C$, а не в $+100^\circ C$!)

Объясните данное явление конкретным химическим понятием.



26. Определите коэффициенты x , y , z в полу-реакции: $S_2O_3^{2-} + xH_2O - ye^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + zH^+$. (Ответ учитывается, если приведены правильно все коэффициенты)

27. В методе ПЦР (Полимеразная Цепная Реакция) (Всемирно известен в связи пандемией COVID-19!) получают много копий из молекулы ДНК. На 1-цикле из одной молекулы ДНК получается 1-копия, на 2-цикле 2 молекулы ДНК: из каждой по одной копии, в сумме 2 копии, на 3-цикле из 4 ДНК получается в общем счете 4 копии. Какой цикл необходимо осуществить, чтобы количество молекул ДНК превосходило 100?

28. Неизвестное ароматическое соединение при окислении перманганатом калия образует терефталевую кислоту, а при бромировании с участием $FeBr_3$ только один монобромпроизводное. Определите неизвестную ароматическую соединения ($M < 130$ г/моль).

29. Какой объем (мл) бензола ($\rho = 0,876$ г/мл) можно получить из 19,2 г карбида кальция? Выход каждой стадии 50%.

30. γ -аминоасляная кислота, которая считается тормозным медиатором центральной нервной системы, получается в одну стадию декарбоксилированием канонической α -аминокислоты. Приведите название этой канонической α -аминокислоты.





18

atomic number		Symbol		atomic weight	
1	H	2	He	4.003	
3	Li	4	Be	9.01	
11	Na	12	Mg	24.31	
19	K	20	Ca	40.08	
37	Rb	38	Sr	87.62	
55	Cs	56	Ba	137.3	
87	Fr	88	Ra	-	
21	Sc	22	Ti	47.87	
39	Y	40	Zr	91.22	
72	Hf	73	Ta	180.9	
104	Rf	105	Db	-	
23	V	24	Cr	52.00	
41	Nb	42	Mo	95.95	
74	W	75	Re	186.2	
106	Sg	107	Bh	-	
25	Mn	26	Fe	55.85	
43	Tc	44	Ru	101.1	
76	Os	77	Ir	192.2	
108	Hs	109	Mt	-	
27	Co	28	Ni	58.69	
45	Rh	46	Pd	106.4	
78	Pt	79	Au	197.0	
110	Ds	111	Rg	-	
29	Cu	30	Zn	65.38	
47	Ag	48	Cd	112.4	
80	Hg	81	Tl	204.4	
112	Cn	113	Nh	-	
31	Ga	32	Ge	72.63	
49	In	50	Sn	118.7	
82	Pb	83	Bi	209.0	
114	Fl	115	Mc	-	
33	As	34	Se	78.97	
51	Sb	52	Te	127.6	
83	Po	84	Po	-	
115	Mc	116	Lv	-	
5	B	6	C	12.01	
13	Al	14	Si	28.09	
15	P	16	S	32.06	
33	As	34	Se	78.97	
51	Sb	52	Te	127.6	
83	Po	84	Po	-	
115	Mc	116	Lv	-	
7	N	8	O	16.00	
15	P	16	S	32.06	
33	As	34	Se	78.97	
51	Sb	52	Te	127.6	
83	Po	84	Po	-	
115	Mc	116	Lv	-	
9	F	10	Ne	20.18	
17	Cl	18	Ar	39.95	
35	Br	36	Kr	83.80	
53	I	54	Xe	131.3	
85	At	86	Rn	-	
117	Ts	118	Og	-	

57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu																			
138.9	140.1	140.9	144.2	-	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0	-	93	Np	-	94	Pu	-	95	Am	-	96	Cm	-	97	Bk	-	98	Cf	-	99	Es	-	100	Fm	-	101	Md	-	102	No	-	103	Lr	-



1-qism: Har bir topshiriq 0,9 balldan baholanadi

1. Oltiingurt kislotalarining qaysi birida massa bo'yicha 1,03% - H, 32,99% - S mavjud bo'ladi?
A) H_2SO_4 B) $H_2S_2O_3$ C) $H_2S_2O_8$ D) $H_2S_2O_6$
2. $HClO-HClO_2-HClO_3-HClO_4$ kislotalar qatorida kislotaning kuchi (1) va oksidlovchilik qobiliyati (2) qanday o'zgaradi? (a) ortadi; (b) kamayadi; (c) o'zgarmaydi
A) 1-b, 2-a B) 1-a, 2-b C) 1-c, 2-b D) 1-a, 2-a
3. Qaysi qatorda Cu^+ ionining elektron konfiguratsiyasi to'g'ri ko'rsatilgan?
A) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^94s^1$ B) $1s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^0$
C) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^94s^2$ D) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^0$
4. Ra-226 izotopi α -yemirilishga uchraydi. Agar 1,13 g radiy-226 izotopi shunday parchalansa, qancha hajm (n.sh.da) gaz hosil bo'ladi?
A) 224 ml B) 112 ml C) 56 ml D) 28 ml
5. Kaliy xromat va kaliy dixromat tuzlari aralashmasida xromning massa ulushi 30,0% bo'lsa, undagi xromat/dixromat mol nisbatini aniqlang.
A) 1/1 B) 3/2 C) 5/2 D) 7/2
6. $2N_2O = 2N_2 + O_2$ reaksiyaning tezligi quyidagicha ifodalanadi: $r = k[N_2O]^2$. Azot(I) oksidining yarmi parchalanishga ulgursa, uning parchalanish tezligi dastlabkisiga nisbatan qanday o'zgaradi?
A) o'zgarmaydi B) 2 marta kamayadi C) 2 marta ortadi D) 4 marta kamayadi
7. $AlCl_3$ suyuqlanmasi 6,4 A tok kuchi bilan 30 minut davomida elektroliz qilinganida katodda hosil bo'ladigan metallning massasini (g) aniqlang.
A) 1,07 B) 1,79 C) 3,21 D) 5,37
8. 2-metilbuten-2 molekulasini HBr bilan ta'sirlashganda eng ko'p qanday mahsulot hosil bo'ladi?
A) 2-brom-2-metilbutan B) 2-brom-3-metilbutan C) 2,3-dibrom-2-metilbutan D) 2-metilbutan
9. 1,43 ml ($\rho = 0,81$ g/ml) noma'lum aldegid kumush(I) oksidining ammiakdagi eritmasi bilan oksidlanganida 4,32 g kumush hosil bo'lgan bo'sa, noma'lum aldegidni aniqlang.
A) formaldegid B) atsetaldegid C) propanal D) butanal
10. Etilatsetat ($CH_3COOC_2H_5$) belgilangan kislorod tutuvchi suv ($H_2^{18}O$) bilan gidrolizlansa, qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
A) CH_3COOH va C_2H_5OH B) $CH_3CO^{18}OH$ va C_2H_5OH
C) CH_3COOH va $C_2H_5^{18}OH$ D) $CH_3CO^{18}OH$ va $C_2H_5^{18}OH$



2-qism: Har bir topshiriq 1,5 ballan baholanadi

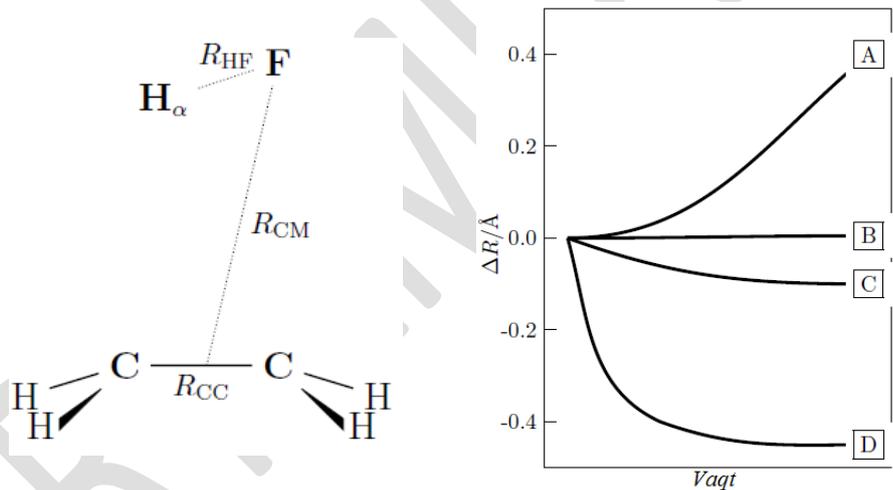
11. Kaliy dixromat eritmasining konsentratsiyasini aniqlash uchun undan 10,0 ml alikvota olindi va suv bilan 250,0 ml hajmgacha suyultirildi. Hosil bo'lgan eritmadan 10,0 ml alikvota olinib, unga 2 M 10 ml H_2SO_4 va 0,200 M 10,0 ml $FeSO_4$ qo'shildi. Biroz vaqt o'tgach aralashma 0,020 M $KMnO_4$ eritmasi bilan titrlandi. Titrlash uchun 5,0 ml titrant sarflangan bo'lsa, dastlabki kaliy dixromat eritmasining konsentratsiyasini (M) aniqlang.

- A) 3,750 B) 0,833 C) 0,625 D) 0,025

12. Bor modeliga ko'ra vodorod atomidagi elektronning energiyasi quyidagicha aniqlanadi: $E = \frac{-13,6}{n^2}$ (eV), bu yerda $n = 1, 2, 3, \dots$ va h.k. butun sonlar. Bor modeliga ko'ra elektronni 1-orbitadan ($n = 1$) 2-orbitaga ($n = 2$) o'tkazish uchun qancha energiya (eV) talab qilinadi?

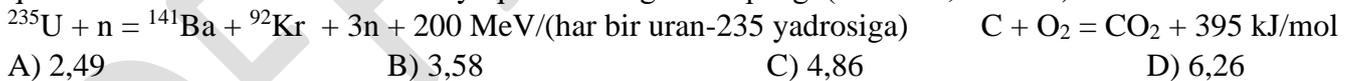
- A) 6,8 B) 10,2 C) 13,6 D) 40,8

13. O'ng tomondagi rasmlarda $CH_3CH_2F \rightarrow CH_2=CH_2 + HF$ reaksiya uchun tegishli ma'lumotlar keltirilgan: R – tegishli yadrolar orasidagi masofa, ΔR – yadrolar orasidagi masofaning boshlang'ichga qaraganda qanchaga o'zgarishini bildiradi. R_{HF} , R_{CM} va R_{CC} masofalar vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini (A, B, C, D) aniqlang.



- A) $R_{HF} - B, R_{CM} - D, R_{CC} - C$ B) $R_{HF} - B, R_{CM} - C, R_{CC} - A$
C) $R_{HF} - A, R_{CM} - D, R_{CC} - B$ D) $R_{HF} - D, R_{CM} - A, R_{CC} - C$

14. Quyidagi reaksiyalarni tahlil qilib 1 g uran-235 yoqilg'isidan olinadigan energiyaga teng issiqlik hosil qilish uchun necha tonna ko'mirni yoqish kerakligini aniqlang. ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)



- A) 2,49 B) 3,58 C) 4,86 D) 6,26

15. $2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3CO_2$ Ushbu jarayon qaysi moddalar ishtirokida sodir bo'ladi?

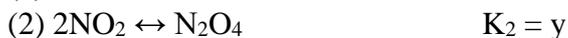
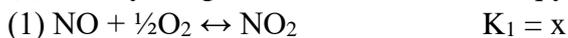
- A) alyuminiy(III) sulfat va natriy karbonat B) alyuminiy(III) xlorid va karbonat kislota
C) alyuminiy(III) sulfid va kaliy karbonat D) alyuminiy(III) gidroksid va karbonat kislota

16. Massasi 23,2 g bo'lgan Mg va MgO dan iborat aralashma to'liq qaytarildi va yetarli miqdorda xlorid kislota ta'sir ettirildi. Natijada 15,68 litr (n.sh.da) gaz modda ajralib chiqdi. Boshlang'ich aralashma tarkibidagi metallning massasini (g) aniqlang.

- A) 9,6 B) 7,2 C) 12,0 D) 16,0



17. Quyida keltirilgan (1) va (2) reaksiyalarning muvozanat konstantalari qiymatlaridan (x va y) foydalanib, (3) reaksiyaning muvozanat konstantasi qiymatini (z) keltirib chiqaring.



- A) $z = x + y$ B) $z = 2x + y$ C) $z = x \cdot y$ D) $z = x^2 \cdot y$

18. Quyidagi moddalardan qaysilari natriy bilan ta'sirlashib gaz ajrata oladi:

1) etilen 2) etanol 3) sirka aldegid 4) fenol 5) sirka kislotasi?

- A) 2, 5 B) 4, 5 C) 2, 4, 5 D) 2, 3, 4, 5

19. Butenning izomerlaridan biriga kislotali sharoitda suv biriktirilganida oksidlovchilar bilan ta'sirlashmaydigan spirt hosil bo'ladi. Uglevodorodni aniqlang.

- A) buten-1 B) buten-2 C) 2-metilpropen D) metilsiklopropan

20. Etil spirti kislotali sharoitda qizdirilganida A uglevodorod hosil bo'ldi. A ning polimerlanishidan B polimer hosil qilindi. Polimerlanish natijasida molekulalar soni 1000 marta kamaygan bo'lsa, B ning polimerlanish darajasini hisoblang.

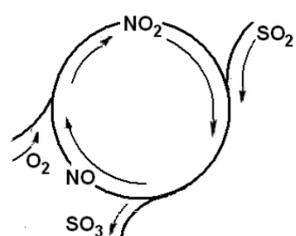
- A) 999 B) 1000 C) 1001 D) 1002

3-qism: Har bir topshiriq 2,6 balldan baholanadi

21. 5 g noma'lum metall xlorid kislotasi eritmasi bilan ta'sirlashganida 2 litr (n.sh.da) vodorod ajralib chiqqan bo'lsa, noma'lum metallni aniqlang.

22. 25°C da 100 g suvda 0,17 mg AgCl erishi ma'lum bo'lsa, erish reaksiyasining ($\text{AgCl} \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$) muvozanat konstantasini hisoblang. Tuz qo'shilganida suvning hajmi o'zgarmaydi deb qarang.

23.



Chap tomondagi rasmda sanoat uchun juda muhim bo'lgan katalitik sikl tasvirlangan.

Katalitik siklni tahlil qilib, uning yordamida qaysi reaksiya borayotganini aniqlang. Javobingizni yagona reaksiya tenglamasi ko'rinishida keltiring.

24. Havodagi azotning sanoatda o'zlashtirilishi quyidagi sxema bo'yicha amalga oshadi:

$\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$. Sxemadan ayon bo'lyabdi, ammoniy nitrat tarkibidagi ham ammoniy kationi, ham nitrat anioni havoda tarkibidagi azotdan hosil bo'lmoqda. 1 tonna ammoniy nitrat sintez qilish uchun qancha m^3 (n.sh.da) havoni qayta ishlash kerak? (Havodagi azotning hajmiy ulushini 80% deb qarang)

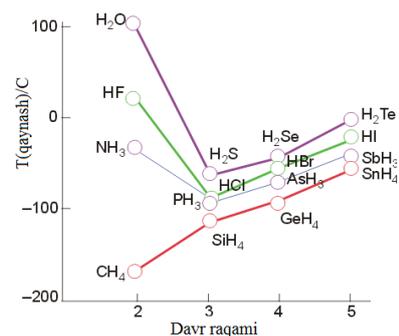


25.

O'ng tomondagi rasmda IV, V, VI va VII guruh p-elementlari vodorodli birikmalarining qaynash temperaturallari elementning davr raqamiga qanday bog'liqligi grafik shaklda tasvirlangan.

Undan ko'rinib turibdiki, H_2O , HF va NH_3 kabi moddalar umumiy qonuniyatga bo'ysunmayapti. (Agar ular bu grafikdagi umumiy qonuniyatga bo'sunganida suv $+100^\circ C$ emas $-100^\circ C$ da qaynagan bo'lar edi!)

Ushbu holatni qisqa va aniq kimyoviy hodisa bilan izohlang.



26. $S_2O_3^{2-} + xH_2O - ye^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + zH^+$ yarim-reaksiyadagi x, y, z koeffisientlarni aniqlang. (Javob faqat barcha koeffisientlar to'g'ri bo'lsagina inobatga olinadi)

27. PZR (Polimerazali Zanjir Reaksiyasi) (COVID-19 pandemiyasida barchaga tanilib ulgurgan!) usulida DNK molekulasidan juda ko'p marotaba nusxa olinadi. 1-siklda 1 ta DNK dan 1 ta nusxa, 2-siklda 2 ta DNK: har biridan 1 tadan, jami 2 ta nusxa, 3-siklda 4 ta DNK dan jami 4 ta nusxa olinsa, DNK molekulalari soni 100 tadan oshishi uchun nechanchi siklni bajarish kerak?

28. Noma'lum aromatik birikma kaliy permanganat bilan oksidlanganida tereftal kislota, $FeBr_3$ ishtirokida bromlanganida faqat 1 turdagi monobromhosila hosil qilsa, aromatik birikmani ($M < 130$ g/mol) aniqlang.

29. 19,2 g kalsiy karbididan qancha hajm (ml) benzol ($\rho = 0,876$ g/ml) olish mumkin? Har bir bosqichning reaksiya unumi 50%.

30. Markaziy nerv tizimida tormozlovchi qobiliyatga ega bo'lgan γ -aminomoy kislota bir bosqichda kanonik α -aminokislotaning dekarboksillanishidan hosil bo'ladi. γ -aminomoy kislotani hosil qiladigan kanonik α -aminokislotaning nomini keltiring.





18

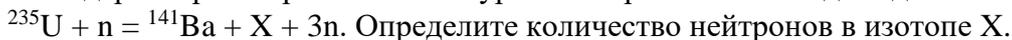
		atomic number Symbol atomic weight															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.008	2 He 4.003	3 Li 6.94	4 Be 9.01	5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra 89-103	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



1-часть. Каждое задание оценивается 0,9 баллом

1. В ядерном реакторе топливо из урана-235 разлагается под воздействием нейтронов:



- A) 92 B) 56 C) 36 D) 20

2. Какая комбинация нижеприведенных квантовых чисел не подойдет для одного электрона?

- A) $n = 2, l = 1, m = 0$ B) $n = 4, l = 2, m = -1$ C) $n = 3, l = 1, m + 1$ D) $n = 1, l = 0, m = -1$

3. При переходе электрона с более высокой орбиты на более низкую квант энергии ... Заполните пропуск.

- A) поглощается B) выделяется
C) не поглощается и не выделяется D) превращается в электрон

4. Сколько г известняка необходимо для получения 18,5 г гашеного извести?

- A) 25,0 B) 33,0 C) 14,0 D) 13,7

5. Что произойдет если повышать давление, когда лед при 0°C находится в равновесии с жидкой водой, имеющей температуру 0°C ?

- A) жидкая вода превращается в лед B) лед превращается в жидкую воду
C) нечего не меняется D) в данном случае нету возможности повышать давления

6. Как надо менять (а – повышать, б – понижать) давление (1) и температуру (2) чтобы сместить равновесие реакции $\{\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}\}$ вправо? Определите правильное соответствие.

- A) 1-а, 2-а B) 1-а, 2-б C) 1-б, 2-а D) 1-б, 2-б

7. Лед (1), поваренная соль (2), кремний (3) и бронза (4) находятся в твердом агрегатном состоянии. Выберите соответствующие химические связи, которые придерживает их в твердом состоянии.

(а) – ковалентная связь; (б) – ионная связь; (с) – металлическая связь; (d) – водородная связь

- A) 1-а, 2-б, 3-с, 4-d B) 1-d, 2-а, 3-б, 4-с C) 1-d, 2-б, 3-а, 4-с D) 1-б, 2-а, 3-с, 4-d

8. Учитывая, что у водорода имеется 3 изотопа – ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$, ${}^3\text{H}$, а у хлора 2 – ${}^{35}\text{Cl}$ и ${}^{37}\text{Cl}$, оцените сколько различных по изотопному составу молекул HCl можно получить.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7

9. При электролизе раствора сульфата меди(II) с помощью медных электродов на катоде накапливается медь. Опишите, что происходит на аноде.

- A) выделяется кислород B) образуется оксид меди(II)
C) образуется гидроксид меди(II) D) мед в составе электрода переходит в раствор в виде ионов Cu^{2+}

10. Как изменится скорость реакции $\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightarrow 2\text{XY}_2$ в газовой фазе, если в 6 раз повысить давление в реакционном сосуде?

- A) не меняется B) увеличивается в 6 раз
C) увеличивается в 36 раз D) увеличивается в 216 раз



2-часть. Каждое задание оценивается 1,5 баллом

11. В комнате размерами 4,0 м x 3,0 м x 2,5 м, при температуре 20°C оставлена 0,5 л ($\rho = 1,6$ г/мл) неизвестной жидкости X ($M = 80$ г/моль). Какой объем жидкости X останется в сосуде после установления равновесия, если при 20°C давления насыщенного пара (максимальное давление паров, которую может образовать жидкость в данной температуре) X составляет 5 мм Hg?

- A) 89,5 мл B) 410,5 мл C) 455,3 мл D) весь X испарится

12. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, который осаждается при охлаждении до 30°C 200 г насыщенного раствора сульфата меди подготовленный при 90°C. $S(90^\circ\text{C}) = 40$, $S(30^\circ\text{C}) = 20$. (S –показывает сколько г соли растворяется в 100 г воды)

- A) 20 г B) 30 г C) 40 г D) 50 г

13. Константа равновесия (K_w) реакции $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ при 25°C равняется на $1,0 \cdot 10^{-14}$, а при 100°C на $5,5 \cdot 10^{-13}$. Учитывая эту информацию, оцените тепловой эффект реакции (1) и значение pH нейтральной воды при 100°C (2).

(a) – экзотермическая; (b) – эндотермическая; (c) – 7,0; (d) – 6,1

- A) 1-a, 2-c B) 1-a, 2-d C) 1-b, 2-c D) 1-b, 2-d

14. 0,050 М 10,0 мл раствор серной кислоты титруется с 0,025 М раствором NaOH в присутствии фенолфталеина. Каким будет цвет раствора, когда объем израсходованного титранта составит 35,0 мл?

- A) розовый B) бесцветный C) желтый D) оранжевый

15. Для титрования образца FeSO_4 в кислой среде израсходовали 5,7 мл 0,1 Н раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Для титрования такого же образца FeSO_4 раствором KMnO_4 с неизвестной концентрацией в кислой среде израсходовали 6,1 мл раствора титранта. Определите молярную концентрацию раствора KMnO_4 .

- A) 0,467 М B) 0,093 М C) 0,019 М D) 0,004 М

16. 1,7% 500 г раствор нитрата серебра подвергли электролизу до уменьшения массы раствора на 4,64 г. Рассчитайте массовую долю соли в оставшемся растворе.

- A) 1,36% B) 0,77% C) 0,34% D) 0,17%

17. Для реакции $\{A + B \leftrightarrow C + D\}$ при установлении равновесия константа равновесия (K) выражается как: $K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$. Выразите эту же константу равновесия через константы скоростей прямой и обратной реакции.

- A) $K = k_{\text{прямой}}/k_{\text{обратной}}$ B) $K = k_{\text{обратной}}/k_{\text{прямой}}$ C) $K = k_{\text{прямой}} \cdot k_{\text{обратной}}$ D) $K = k_{\text{прямой}} - k_{\text{обратной}}$

18. Ниже приведены тепловые эффекты некоторых реакций:



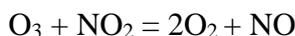
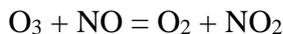
Используя вышеприведенную информацию, рассчитайте тепловой эффект реакции $\{\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CO}_2\}$. A) 504,0 кДж/моль B) 283,0 кДж/моль C) 172,5 кДж/моль D) 141,5 кДж/моль

19. При полном сгорании 5,6 дм³ (при н.у.) газовой смеси, состоящей из пропана и бутана выделилась 654 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю бутана (%) в исходной смеси, если теплоты сгорания пропана и бутана составляют 2 220 и 2 877 кДж/моль соответственно.

- A) 60,3 B) 39,7 C) 15,1 D) 84,9



20. Следующие реакции участвуют при разложении озонового слоя:



Анализируя вышеприведенные уравнения реакций, определите вещества, которые катализируют разложения озонового слоя.

A) атомы O

B) NO

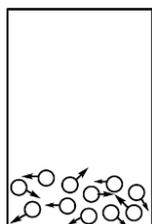
C) O₂

D) O₂ и NO

3-часть. Каждое задание оценивается 2,6 баллом

21. В минералах Лорандит (ZAsS_x) и Врбаит (Z₄Hg₃Sb_xAs₈S₂₀) встречается тяжелый изотоп элемента Z. Массовая доля этого изотопа в этих минералах составляет 60,0% и 28,6% соответственно. Определите элемент Z, если атомная масса изотопа в 2,580 раз больше чем заряд его ядра.

22.



На рисунке слева изображены круглые молекулы внутри сосуда. Стрелки указывают направления и скорость движения молекул.

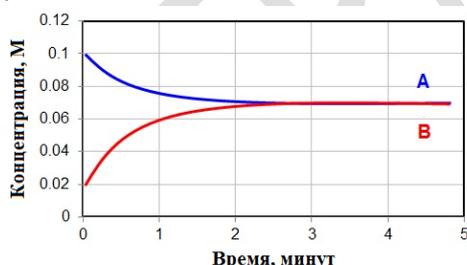
Анализируйте рисунок и скажите, какое агрегатное состояние вещества изображено на рисунке.

23. При нагревании бинарной соли содержащей 6,67% водорода по массе взрывается и не оставляет твердых остатков. Определите химическую формулу соли.

24. Какую массу 7,9% раствора KOH надо использовать при растворении 47 г K₂O в нем для получения 21% раствора KOH?

25. Определите коэффициенты x, y, z в полу-реакции: NO₃⁻ + xH⁺ + ye⁻ = NH₄⁺ + zH₂O. (Ответ учитывается при правильном значении всех коэффициентов)

26.



На рисунке слева приведена зависимость концентрации веществ от времени для реакции A → B.

Анализируйте график и скажите, через сколько времени (минут) наступит равновесие.

27. 4,2% 100 г раствор гидрокарбоната натрия нагрели. Какова концентрация соли в растворе после завершения реакции? Считайте, что в опыте вода не испаряется.

28. При растворении в воде 1,42 г P₄O₁₀ образовался кислый раствор. Определите химическую формулу полученный фосфор содержащей кислоты, если для полной нейтрализации этой кислоты требуется 20,0 мл 1,0 М раствора NaOH.

29. Для реакции { ... = I₂ + 2FeCl₂ + 2KCl } определите реагенты и напишите полное уравнение реакции. (Ответ учитывается только в случае приведении полного уравнения реакции)



1-qism: Har bir topshiriq 0,9 balldan baholanadi

1. Yadro reaktorlarida uran-235 yoqilg'isi neytronlar ta'sirida parchalanadi: $^{235}\text{U} + n = ^{141}\text{Ba} + \text{X} + 3n$. Ushbu yadro parchalanishida hosil bo'ladigan X izotop tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang.
A) 92 B) 56 C) 36 D) 20
2. Quyidagi keltirilgan kvant sonlarining qaysi kombinatsiyasi bitta elektronga tegishli bo'la olmaydi?
A) $n = 2, l = 1, m = 0$ B) $n = 4, l = 2, m = -1$ C) $n = 3, l = 1, m = +1$ D) $n = 1, l = 0, m = -1$
3. Elektron yuqoriroq orbitadan pastrog'iga tushsa, energiya kvanti ... Nuqtalar o'rnini to'ldiring.
A) yutiladi B) chiqariladi C) yutilmaydi ham, chiqarilmaydi ham D) elektronga aylanadi
4. 18,5 g so'ndirilgan ohak olish uchun necha g ohaktosh kerak bo'ladi?
A) 25,0 B) 33,0 C) 14,0 D) 13,7
5. 0°C dagi muz 0°C dagi suyuq suv bilan muvozanatda turgan paytda bosimni oshirsak, nima sodir bo'ladi?
A) suyuq suv muzga aylanadi B) muz suyuq suvga aylanadi
C) hech narsa o'zgarmaydi D) bu holatda bosimni oshirishning imkoni yo'q
6. $\{\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}\}$ reaksiyaning muvozanatini o'ngga siljitish uchun bosim (1) va temperaturani (2) qanday o'zgartirish (a – oshirish, b - kamaytirish) kerak? To'g'ri moslikni tanlang.
A) 1-a, 2-a B) 1-a, 2-b C) 1-b, 2-a D) 1-b, 2-b
7. Muz (1), osh tuzi (2), kremniy (3) va bronza (4) qattiq agregat holatdagi moddalar sanaladi. Ularning aynan shu agregat holatda saqlanishini ta'minlaydigan kimyoviy bog'lanish turlarini aniqlang.
(a) – kovalent bog'lanish; (b) – ion bog'lanish; (c) – metall bog'lanish; (d) – vodorod bog'lanish
A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d B) 1-d, 2-a, 3-b, 4-c C) 1-d, 2-b, 3-a, 4-c D) 1-b, 2-a, 3-c, 4-d
8. Vodorod – ^1H , ^2H , ^3H , jami 3 ta, xlor esa ^{35}Cl va ^{37}Cl , jami 2 ta izotopdan iborat ekanligini inobatga olib, izotop tarkibi bilan farq qiladigan jami necha xil HCl molekularini hosil qilish mumkinligini ayting.
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7
9. Agar mis(II) sulfat eritmasi misli elektrodlar bilan elektroliz qilinsa, katodda mis to'planadi. Anodda qanday jarayon amalga oshirishini tushuntiring.
A) kislorod ajralib chiqadi B) mis(II) oksidi hosil bo'ladi
C) mis(II) gidroksidi hosil bo'ladi D) elektrod tarkibidagi mis eritmaga Cu^{2+} ionlari ko'rinishida o'tadi
10. Gaz fazasida kechadigan $\text{X}_2 + 2\text{Y}_2 \rightarrow 2\text{XY}_2$ reaksiyaning tezligi reaksiya idishdagi bosim 6 marta oshirilganda qanday o'zgaradi?
A) o'zgarmaydi B) 6 marta ortadi C) 36 marta ortadi D) 216 marta ortadi



2-qism: Har bir topshiriq 1,5 ballan baholanadi

11. O'lchamlari 4,0 m x 3,0 m x 2,5 m, temperaturasi 20°C bo'lgan xonada 0,5 litr ($\rho = 1,6 \text{ g/ml}$) noma'lum X ($M = 80 \text{ g/mol}$) suyuqlik qoldirib ketilgan. Agar 20°C da X suyuqlikning to'yingan bug' bosimi 5 mm Hg bo'lsa (suyuqlik ushbu temperaturada hosil qilishi mumkin bo'lgan bug'larning eng katta bosimi), muvozanat qaror topganda idishda qancha hajm X suyuqlik qoladi?

- A) 89,5 ml B) 410,5 ml C) 455,3 ml D) X ning hammasi bug'lanib ketadi

12. Mis sulfatning 90°C dagi to'yingan 200 g eritmasi 30°C gacha sovutilganda cho'kmaga tushadigan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ning massasini hisoblang. $S(90^\circ\text{C}) = 40$, $S(30^\circ\text{C}) = 20$. (S – 100 g suvda necha g tuz erishi mumkinligini ko'rsatadi)

- A) 20 g B) 30 g C) 40 g D) 50 g

13. Suvda amalga oshuvchi $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ reaksiyaning muvozanat konstantasi (K_w) 25°C da $1,0 \cdot 10^{-14}$ ga, 100°C da esa $5,5 \cdot 10^{-13}$ ga teng. Ushbu ma'lumotlarni inobatga olib, reaksiyaning issiqlik effekti (1) va 100°C dagi neytral suvning pH ko'rsatkichini (2) aniqlang.

(a) – ekzotermik; (b) – endotermik; (c) – 7,0; (d) – 6,1

- A) 1-a, 2-c B) 1-a, 2-d C) 1-b, 2-c D) 1-b, 2-d

14. 0,050 M 10,0 ml sulfat kislotasi eritmasi 0,025 M NaOH bilan fenoltalein ishtirokida titrlanyapti. Sarflangan titrantning hajmi 35,0 ml ga yetganida eritmaning rangi qanday bo'ladi?

- A) binafsha B) rangsiz C) sariq D) olovrang

15. FeSO_4 na'munasini kislotali sharoitda titrlash uchun 0,1 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ eritmasidan 5,7 ml sarflandi. Xuddi shuncha FeSO_4 na'munasini kislotali sharoitda noma'lum konsentratsiyali KMnO_4 eritmasi bilan titrlash uchun esa permanganat eritmasidan 6,1 ml sarflangan bo'lsa, KMnO_4 eritmasining molyar konsentratsiyasini aniqlang.

- A) 0,467 M B) 0,093 M C) 0,019 M D) 0,004 M

16. 1,7% 500 g kumush nitrati eritmasi eritma massasi 4,64 g ga kamaygunicha elektroliz qilindi. Hosil bo'lgan eritmadagi tuzning massa ulushini aniqlang.

- A) 1,36% B) 0,77% C) 0,34% D) 0,17%

17. $\{A + B \leftrightarrow C + D\}$ reaksiyada kimyoviy muvozanat qaror topganida muvozanat konstantasi (K) quyidagicha aniqlansa: $K = \frac{[C][D]}{[A][B]}$, uni to'g'ri va teskari reaksiyalar tezlik konstantalari orqali ifodalashga urinib ko'ring.

- A) $K = k_{\text{to'g'ri}}/k_{\text{teskari}}$ B) $K = k_{\text{teskari}}/k_{\text{to'g'ri}}$ C) $K = k_{\text{to'g'ri}} \cdot k_{\text{teskari}}$ D) $K = k_{\text{to'g'ri}} - k_{\text{teskari}}$

18. Quyida ba'zi reaksiyalarning issiqlik effektlari keltirilgan:



Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib, $\{\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{CO}_2\}$ reaksiyaning issiqlik effektini hisoblang.

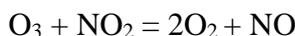
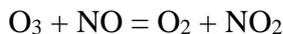
- A) 504,0 kJ/mol B) 283,0 kJ/mol C) 172,5 kJ/mol D) 141,5 kJ/mol

19. Propan va butandan iborat 5,6 dm³ (n.sh.da) aralashma to'iq yonishi natijasida 654 kJ issiqlik ajralib chiqdi. Propan va butanning yonish issiqligi mos ravishda 2 220 va 2 877 kJ/mol bo'lsa, dastlabki aralashmadagi butanning hajmiy ulushini (%) hisoblang.

- A) 60,3 B) 39,7 C) 15,1 D) 84,9



20. Ozon qatlamining yemirilishida quyidagi reaksiyalar ishtirok etishi mumkin:



Keltirilgan reaksiya tenglamalarini tahlil qilib, ozon qatlamining yemirilishini katalizlovchi moddalarni aniqlang.

A) O-atamlari

B) NO

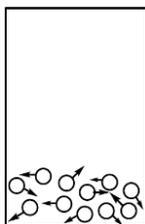
C) O₂

D) O₂ va NO

3-qism: Har bir topshiriq 2,6 balldan baholanadi

21. Lorandit (ZAsS_x) va Vrbait ($\text{Z}_4\text{Hg}_3\text{Sb}_x\text{As}_8\text{S}_{20}$) minerallarida **Z** elementning og'ir izotopi uchraydi va ularda ushbu izotopning massa ulushi mos ravishda 60,0% va 28,6%. Agar **Z** element izotopining atom massasi uning yadro zaryadidan 2,580 marta katta bo'lsa, **Z** elementni aniqlang.

22.



Chap tomondagi rasmda idish ichida dumaloq shakldagi molekular tasvirlangan. Ko'satkichlar molekularning harakat yo'nalishi va tezligini ifodalaydi.

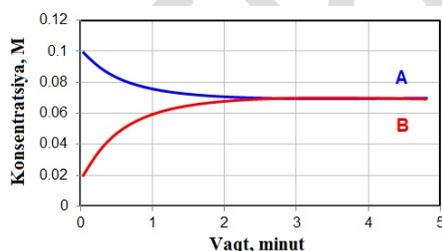
Rasmni tahlil qilib, unda moddaning qaysi agregat holati ifodalanganini yozing.

23. Tarkibida massa bo'yicha 6,67% vodorod saqlovchi binar tuz qizdirilsa, portlab ketadi va hech qanday qattiq qoldiq qolmaydi. Tuzning kimyoviy formulasini aniqlang.

24. 21% KOH eritmasini hosil qilish uchun 47 g K₂O ni 7,9% KOH eritmasining qanday massasida (g) eritish kerak?

25. $\text{NO}_3^- + x\text{H}^+ + ye^- = \text{NH}_4^+ + z\text{H}_2\text{O}$ yarim-reaksiyadagi x,y,z koeffisientlarni aniqlang. (Barcha koeffisientlar to'g'ri bo'lgan taqdiridagina javob inobatga olinadi)

26.



Chap tomondagi rasmda $\text{A} \rightarrow \text{B}$ reaksiya uchun moddalar konsentratsiyasining vaqt o'tishi bilan o'zgarish grafigi keltirilgan.

Grafikni tahlil qilib, qancha vaqt (minut) o'tganidan keyin kimyoviy muvozanat qaror topishini aniqlang.

27. 4,2% 100 g natriy gidrokarbonat eritmasi qizdirildi. Reaksiya to'liq yakunlanganidan keyin eritmadagi tuzning massa ulushi necha foiz bo'ladi? Tajribada suvni bug'lanmaydi deb qarang.

28. 1,42 g P₄O₁₀ suvda eritilganida kislotali eritma hosil bo'ldi. Uni to'liq neytrallash uchun 1,0 M NaOH eritmasidan 20,0 ml sarflangan bo'lsa, hosil bo'lgan fosfor saqlovchi kislotaning kimyoviy formulasini aniqlang.

29. $\{ \dots = \text{I}_2 + 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} \}$ reaksiya tenglamasining chap tomonidagi reagentlarni aniqlang va umumiy reaksiya tenglamasini yozing. (Javob faqat reaksiya tenglamasi to'liq yozilganidagina inobatga olinadi)



30. Tuproqni o'g'itlash uchun har 1 m² maydonga 11,2 g fosfor va 8,1 g azot ishlatilishi kerak bo'lsa, ushbu maqsadda qo'llanadigan ammofos ($x(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \cdot y\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, bu yerda x va y – tuzlarning ammofosdagi mol ulushlari) tarkibini aniqlang. x va y qiymatlarini ko'rsatsangiz kifoya.

		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		atomic number Symbol atomic weight																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	H 1.008	3	Li 6.94	4	Be 9.01	11	12	Na 22.99	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

