

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Задания Олимпиады ДонНТУ для абитуриентов «Химия – 2021»

I Уровень. Задания 1-10 оцениваются по 2 балла

Дайте краткий ответ

1. Среди предложенных веществ H_2S , S_8 , SO_2 , H_2SO_4 определите простое вещество.
2. Какой из элементов проявляет постоянную валентность: P, Na, Cr, Fe?
3. Составьте формулу оксида фосфора, учитывая, что фосфор в нем проявляет максимальную валентность.
4. В каком из соединений: N_2O_5 , HNO_2 , NH_3 , NO_2 , химический элемент азот проявляет наименьшую степень окисления?
5. Напишите общую формулу бинарного соединения, образованного элементом А (VIIA группа) в низшей степени окисления и элементом В (II группа).
6. Укажите номера периодов периодической системы, в которых находятся d-элементы.
7. Укажите вещества гомологического ряда алканов: ацетат натрия, пентан, бензол, октен-3, 2-метилбутан, метаналь
8. Укажите названия веществ, содержащих функциональную карбонильную группу: глицерин, ацетилен, полиэтилен, ацетальдегид, ацетон, бензол
9. Укажите степень окисления марганца в соединении $KMnO_4$
10. Определите, в каком из соединений: N_2H_4 , NH_3 , NH_4Cl , N_2O_5 , HNO_3 , NO_2 азот проявляет валентность IV и степень окисления –3.

II Уровень. Задания 11-20 оцениваются по 4 балла

Выберите правильные ответы в заданиях 11-20.

11. С разбавленным раствором серной кислоты реагируют:

- А) гидроксид алюминия
- Б) медь
- В) углекислый газ
- Г) карбонат магния
- Д) метан
- Е) сера

12. Гидроксид натрия будет реагировать в водном растворе с:

- А) нитратом железа (III)
- Б) фосфатом натрия
- В) сульфатом хрома (III)
- Г) бромидом аммония
- Д) медью
- Е) алюминием

13. И гидроксид натрия, и разбавленная серная кислота будут реагировать с:

- А) оксидом цинка
- Б) хлоридом калия
- В) алюминием
- Г) диоксидом углерода
- Д) оксидом магния
- Е) оксидом меди (+2)

14. В водном растворе возможны реакции:

- А) сульфат железа (II) + гидроксид калия
- Б) нитрат аммония + соляная кислота
- В) сульфат алюминия + нитрат бария
- Г) карбонат натрия + карбонат лития
- Д) нитрат калия + сульфат натрия
- Е) соляная кислота и гидроксид алюминия

15. В водном растворе с выделением газообразного продукта протекают реакции:

- А) нитрат цинка + гидроксид калия
- Б) нитрат натрия + сульфит калия
- В) сульфид натрия + соляная кислота
- Г) хлорид аммония + гидроксид натрия
- Д) соляная кислота + гидроксид кальция
- Е) сульфат натрия + серная кислота

16. Выберите реагенты, которые необходимо использовать, чтобы реакция прошла согласно схеме: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

- А) $\text{AgNO}_3 + \text{HClO}_4$
- Б) $\text{Ag} + \text{Cl}_2$
- В) $\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2$
- Г) $\text{Ag} + \text{HCl}$
- Д) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{HCl}$
- Е) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$

17. Укажите правильные утверждения. Уксусная кислота:

- А) входит в состав жиров
- Б) нейтрализуется щелочами
- В) является очень сильной органической кислотой
- Г) реагирует с оксидами щелочноземельных металлов
- Д) со спиртами не образует сложные эфиры
- Е) не может быть получена из ацетальдегида

18. Укажите вещества, подвергающиеся гидролизу:

- А) нитрат калия
- Б) иодид калия
- В) этиловый эфир уксусной кислоты
- Г) сульфат алюминия
- Д) хлорид калия
- Е) сульфат кальция

19. Атому какого химического элемента соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^4$:

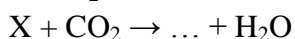
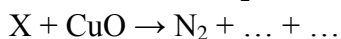
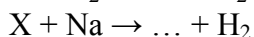
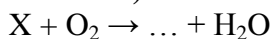
- А) лития
- Б) цинка
- В) кислорода
- Г) кремния
- Д) серы
- Е) магния

20. Выберите характеристику оксида азота (+5):

- А) основной
 Б) солеобразующий
 В) кислотный
 Г) несолеобразующий
 Д) реагирует с оксидами металлов
 Е) оксид неметалла

III Уровень. На задания 21-23 необходимо дать полные ответы

21. (10 баллов) На схеме приведены превращения вещества X:



Предложите вещество X и запишите уравнения превращений

22. (20 баллов) После летних каникул в кабинете химии было обнаружено четыре банки с растворами веществ, отвалившиеся этикетки от которых были перепутаны: KOH, K₂CO₃, Al(NO₃)₃ и CoCl₂. Ученик Влад, аккуратно проведя попарные сливания растворов из банок, установил их содержимое. Полученные результаты представлены в таблице:

Реактив	I	II	III	IV
I	X	выпадение осадка	–	выпадение осадка, выделение газа
II	выпадение осадка	X	выпадение осадка	–
III	–	выпадение осадка	X	выпадение осадка с последующим растворением
IV	выпадение осадка, выделение газа	–	выпадение осадка	X

1). Определите содержимое банок – **8 баллов**

2). Напишите уравнения происходящих процессов – **10 баллов**

3). Объясните, почему при приливании раствора IV к раствору III выпадение осадка происходит не сразу – **2 балла**

23. (10 баллов) Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса. Укажите вещества – окислители и восстановители:

