

ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ ПО БИОЛОГИИ

~~~~~ 2007 год ~~~~~

## **Вариант 1.**

1. Биосфера и ее границы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере, В.И.Вернадский о возникновении биосферы.
  2. Млекопитающие. Общая характеристика. Основные отряды млекопитающих.
  3. Понятие об анализаторах. Органы слуха и равновесия.
  4. Нуклеиновые кислоты, их строение и роль в клетке.
- 

## **Вариант 2.**

1. 1. Бактерии. Строение и жизнедеятельность. Роль бактерий в природе. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.
  2. 2. Земноводные. Общая характеристика. Многообразие современных земноводных, их роль в природе.
  3. 3. Кровообращение человека: сосуды, сердце. Работа и регуляция деятельности сердца.
  4. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
- 

## **Вариант 3.**

1. Хемосинтез и его значение в природе.
  2. Моллюски. Внешнее и внутреннее строение на примере брюхоногих. Многообразие современных моллюсков, их роль в природе.
  3. Строение и функции спинного мозга человека.
  4. Биосинтез белков. Ген и его роль в биосинтезе белков. Генетический код. Реакции матричного синтеза.
- 

## **Вариант 4.**

1. Содержание химических элементов в клетке. Вода и другие неорганические соединения. Их роль в жизнедеятельности клетки.
  2. Общая характеристика Хордовых. Ланцетник, его строение и функции. Сходство с позвоночными и беспозвоночными животными.
  3. Рефлексы, их классификация и значение в жизни человека. Образование и торможение условных рефлексов.
  4. Доказательства эволюции органического мира. Пути и направления эволюции.
-

# ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ ПО ХИМИИ

~~~~~ 2007 год ~~~~~

Вариант 1

1. Напишите графические формулы соединений: $Mg(HCO_3)_2$; $HClO_4$.

2. Напишите уравнения реакций:



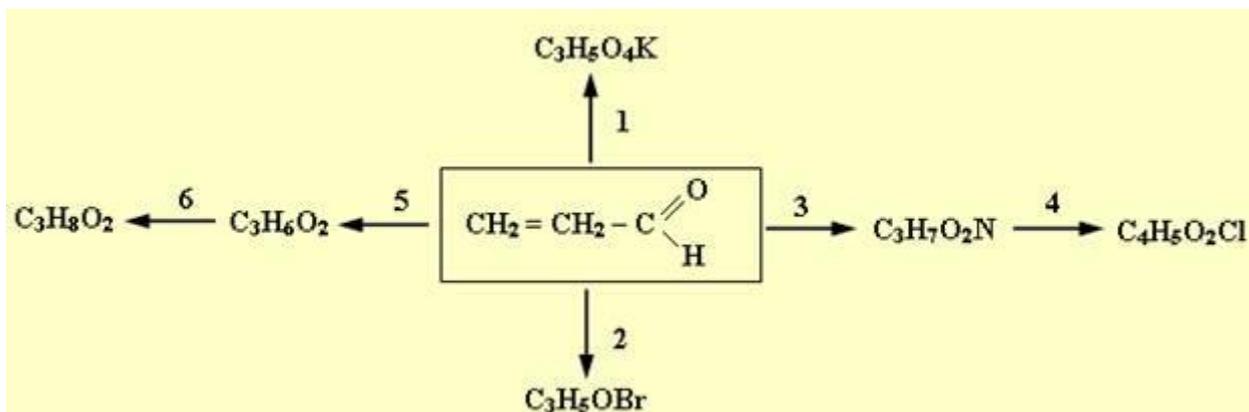
3. Дано четыре вещества без надписей. С помощью каких реагентов можно их различить, используя минимальное число (не более четырех) реакций. Напишите соответствующие уравнения; NaH_4Cl , $Ba(NO_3)_2$, $NaHCO_3$, $NaCl$.

4. Константа диссоциации бензойной кислоты равна $6,6 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень ее диссоциации, если концентрация раствора равна: а) 0.3 М; б) 0.7 М.

5. Смесь нитрида и гидрида кальция растворили в воде, при этом выделился газ в 2.9 раза тяжелее гелия. Определите массовую долю нитрида кальция в исходной смеси.

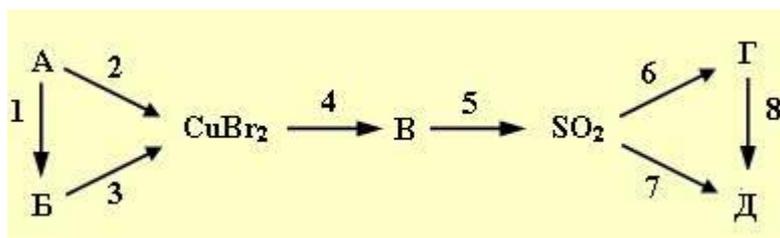
6. Газовую смесь массой 7.1 г и объемом 4.89 л ($25^\circ C$, 1 атм.), состоящую из метана и неизвестного газа, объемная доля которого составляет 75 %, пропустили через водный раствор перманганата калия. Определите массу выпавшего осадка.

7. Напишите уравнения реакций соответствующие следующей схеме превращений:



8. В результате обработки избытком раствора азотной кислоты смеси оксида меди (I) и нитрита, содержащего однозарядный катион (вещества взяты в одинаковых количествах), массой 12.48 г выделилось 1.792 л оксида азота (II) (н.у.). Полученный раствор выпарили, сухой остаток прокалили до постоянной массы. Рассчитайте объемные доли газов, выделившихся в процессе прокаливания (н.у.).

9. В левом треугольнике представленной ниже схемы все реакции протекают без изменения степени окисления элементов, в правом треугольнике все реакции окислительно-восстановительные:



Определите неизвестные вещества и напишите уравнения соответствующих химических реакций.

10. Смесь изомерных карбоновых кислот массой 52.8 г нагрели с избытком метанола в присутствии следов серной кислоты. В результате реакции получено 45.9 г смеси сложных эфиров. Установите строение карбоновых кислот, если известно, что выход одного из эфиров составил - 80%, второго - 50%, а масса первой кислоты больше другой в пять раз.

Вариант 2

1. Напишите графические формулы соединений: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, H_2SO_4 .

2. Напишите уравнения реакций:



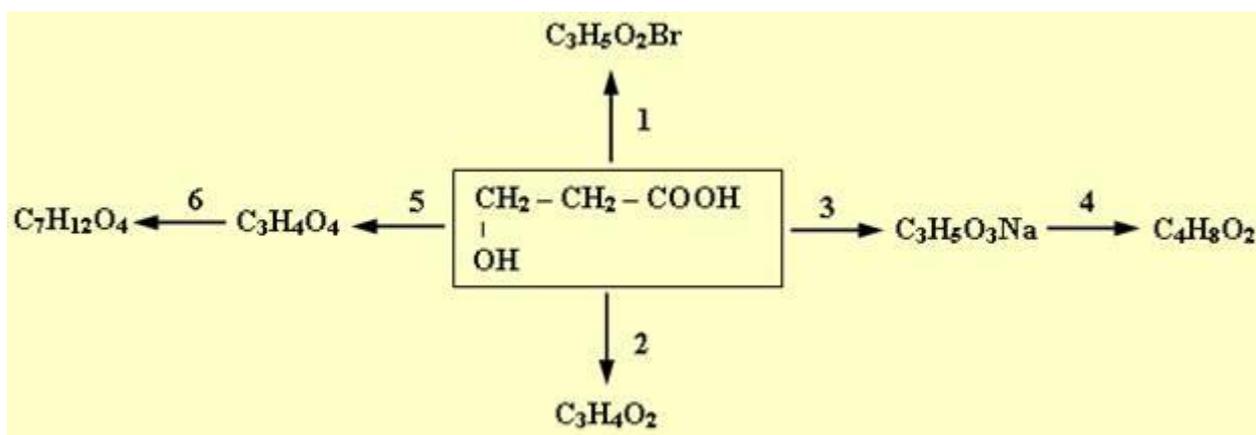
3. Дано четыре вещества без надписей. С помощью каких реагентов можно их различить используя минимальное число (не более четырех) реакций. Напишите соответствующие уравнения: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, Na_2SO_4 , CaSO_3 , KNO_3 .

4. Константа диссоциации азотистой кислоты равна $4,5 \cdot 10^{-4}$. Вычислите степень диссоциации ее, если концентрация раствора равна; а) 0.2М; б) 0.4М.

5. Смесь карбидов алюминия и кальция растворили в воде, при этом выделился газ в 1.6 раза легче кислорода. Определите массовую долю карбида алюминия в исходной смеси.

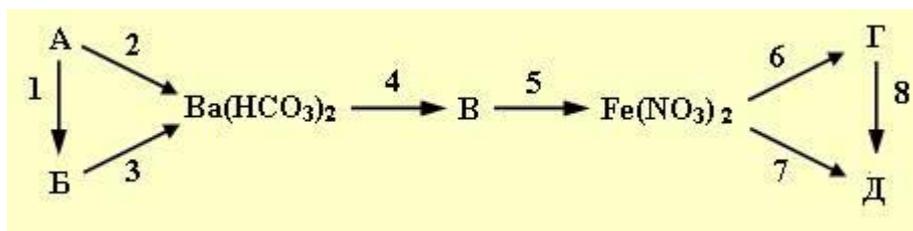
6. Газовую смесь массой 12.0 г и объемом 7.26 л (22°C, 1 атм.), состоящую из бутана и неизвестного газа, объемная доля которого составляет 60%, пропустили через водный раствор перманганата калия. Определите массу выпавшего осадка.

7. Напишите уравнения реакций соответствующие следующей схеме превращений:



8. В результате обработки избытком раствора азотной кислоты смеси нитрита щелочного металла и оксида железа (II, III) массой 14.265 г с равными мольными долями выделилось 1.008 л оксида азота (II) (н.у.). Полученный раствор выпарили, сухой остаток прокалили до постоянной массы. Рассчитайте объемные доли газов, выделившихся в процессе прокаливании (н.у.).

9. В левом треугольнике представленной ниже схемы все реакции протекают без изменения степени окисления элементов, в правом треугольнике все реакции окислительно-восстановительные:



Определите неизвестные вещества и напишите уравнения соответствующих химических реакций.

10. Смесь изомерных спиртов массой 18.0 г нагрели с избытком пропионовой кислоты в присутствии следов серной кислоты. В результате реакции получено 25.056 г смеси сложных эфиров. Установите строение спиртов, если известно, что выход одного из эфиров составил - 75%, второго - 60%, а масса первого из эфиров больше другого в пять раз.

ЗАДАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПРОШЛЫХ ЛЕТ ПО МАТЕМАТИКЕ

~~~~~ 2007 год ~~~~~

## Вариант 1.

1. Решить уравнение

$$\sqrt{2x + 9}(x^2 - 8|x| + 15) = 0.$$

2. Решить неравенство

$$\frac{\sqrt{x^2 + 10x + 25}}{x + 5} + \frac{x^2 + 4x + 4}{2x + 16} \leq 1.$$

3. В прямоугольном треугольнике  $PQR$  на гипотенузу опущены медиана

$PA$  и высота  $PH$ . Известно, что  $PA = \sqrt{34}/2$  и синус угла  $PAH$  равен  $15/17$ . Найти длины катетов треугольника  $PQR$ .

4. Отрицательные числа  $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$  образуют геометрическую прогрессию, а числа  $8b_1, 3b_3, b_5$  образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии  $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ .

5. Прямая  $l_1$  проходит через точки  $(1,2)$  и  $(5,3)$  координатной плоскости  $(x,y)$ . Прямая  $l_2$  проходит через точку  $(4,-2)$  и перпендикулярна прямой  $l_1$ . Найти координаты точки пересечения прямых  $l_1$  и  $l_2$ .

6. Решить уравнение

$$\log_{\sin x}(\sin^2 x + \cos^2 x) = 2 \cos^2 x - 5 \sin 2x.$$

7. За 2005 год число книг в фонде центральной библиотеки города  $G$  увеличилось ровно на  $0,6\%$ , а за 2006 год из-за недисциплинированности читателей уменьшилось ровно на  $0,8\%$ . Известно, что число книг в фонде центральной библиотеки города  $G$  никогда не превышало

100 тысяч. На сколько книг уменьшился фонд центральной библиотеки города G за 2006 год?

8. Найти все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$ax^2 + a + 4 + a + 1 = 0.$$

имеет ровно один положительный корень.

### **Вариант 2.**

1. Решить уравнение

$$(x^2 - 6|x| + 8)\sqrt{5x + 16} = 0.$$

2. Решить неравенство

$$\frac{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}{x + 3} \leq 1 - \frac{x^2 + 2x + 1}{x + 6}.$$

3. В прямоугольном треугольнике  $KLM$  на гипотенузу опущены медиана  $KA$  и высота  $KB$ .

Известно, что  $ML = 2\sqrt{5}$  и косинус угла  $AKB$  равен  $4/5$ . Найти длины катетов треугольника  $KLM$ .

4. Положительные числа  $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$  образуют геометрическую прогрессию, а числа  $b_5, 5b_3, 24b_1$  образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии  $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ .

5. Прямая  $l_1$  проходит через точки  $(5, 1)$  и  $(-1, 3)$  координатной плоскости  $(x, y)$ . Прямая  $l_2$  проходит через точку  $(7, -4)$  и перпендикулярна прямой  $l_1$ . Найти координаты точки пересечения прямых  $l_1$  и  $l_2$ .

6. Решить уравнение

$$2 \cos^2 x + 3 \sin 2x - \log_{\sin x} (\cos^2 x + \sin^2 x) = 0.$$

7. За 2005 год численность населения города N, не превышавшая 40 тысяч человек, сократилась ровно на 0,5%, а за 2006 год увеличилась ровно на 0,8%. На сколько человек увеличилась численность населения города N за 2006 год?

8. Найти все значения параметра a, при каждом из которых уравнение

$$(a - 1) \cdot x^2 + (a + 3) \cdot x + a = 0.$$

имеет ровно один положительный корень.

### **Вариант 3.**

1. Решить уравнение

$$(x^2 - 7|x| + 6) \sqrt{4x + 23} = 0.$$

2. Решить неравенство

$$\frac{x^2 + 4x + 4}{x + 6} \leq 1 - \frac{\sqrt{x^2 + 8x + 16}}{x + 4}.$$

3. В прямоугольном треугольнике DEF на гипотенузу опущены медиана DM и высота DQ.

Известно, что  $MD = \frac{\sqrt{17}}{2}$  и синус угла DMQ равен  $\frac{8}{17}$ . Найти длины катетов треугольника DEF.

4. Положительные числа  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  образуют геометрическую прогрессию, а числа  $a_5, 6a_3, 27a_1$  образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели геометрической прогрессии  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ .

5. Прямая  $l_1$  проходит через точки (-3,2) и (1,1) координатной плоскости (x,y). Прямая  $l_2$  проходит через точку (-5,4) и перпендикулярна прямой  $l_1$ . Найти координаты точки

пересечения прямых  $l_1$  и  $l_2$ .

6. Решить уравнение

$$\log_{\cos x}(\cos^2 x + \sin^2 x) - 2 \sin^2 x + 5 \sin 2x = 0.$$

7. За 2005 год число книг в фонде библиотеки поселка Р увеличилось ровно на 0,4%, а за 2006 год ровно на 0,8%, оставшись при этом меньше 50 тысяч. На сколько книг увеличился фонд библиотеки поселка Р за 2006 год?

8. Найти все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$ax^2 + (a + 4) \cdot x + a + 1 = 0.$$

имеет ровно один отрицательный корень.

#### **Вариант 4.**

1. Решить уравнение

$$\sqrt{3x + 7(x^2 - 5|x| + 6)} = 0.$$

2. Решить неравенство

$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 3} + \frac{\sqrt{x^2 + 4x + 4}}{x + 2} \leq 1.$$

3. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  на гипотенузу опущены медиана  $AM$  и высота  $AH$ .

Известно, что  $AH = \frac{6}{\sqrt{13}}$  и косинус угла  $MAN$  равен  $12/13$ . Найти длины катетов треугольника  $ABC$ .

4. Отрицательные числа  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  образуют геометрическую прогрессию, а числа  $45a_1, 7a_3, a_5$  образуют арифметическую прогрессию. Найти все возможные знаменатели

геометрической прогрессии  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ .

5. Прямая  $l_1$  проходит через точки (4,5) и (7,6) координатной плоскости  $(x,y)$ . Прямая  $l_2$  проходит через точку (3,-5) и перпендикулярна прямой  $l_1$ . Найти координаты точки пересечения прямых  $l_1$  и  $l_2$ .

6. Решить уравнение

$$2 \sin^2 x + 3 \sin 2x = \log_{\cos x} (\cos^2 x + \sin^2 x).$$

7. За 2005 год численность населения города N сократилась ровно на 1,2%, а за 2006 год — ровно на 2,4%. Известно, что численность населения города N никогда не превышала 50 тысяч человек. На сколько человек сократилась численность населения города N за 2006 год?

8. Найти все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(a - 1) \cdot x^2 + (a + 3) \cdot x + a = 0.$$

имеет ровно один отрицательный корень.