

**УЧТИТЕ, ЧТО**

**при проверке олимпиадных работ по химии внимание будет обращено на следующее:**

1. Уравнения химических реакций должны быть представлены в уравновешенном виде.
2. Соединения должны быть названы применением тривиальных названий или по международной номенклатуре.
3. При проверке расчетных задач будет также обращать внимание на:
  - рациональность выбранного пути решения задачи
  - правильность расчетов
  - правильность применения единиц физических величин
  - последовательность и логичность суждения
  - обоснованность ответов соответствующими расчетами.
4. В химическом уравнении выделение газа или выпадение осадка в результате реакции должно быть указано соответствующими знаками (стрелками):

газообразный продукт реакции	↑
продукт реакции в виде осадка	↓

5. Если осуществление реакции требует особых 15 условий, то они должны быть обязательно указаны в следующем виде:

реакция, требующая нагревания	$t \longrightarrow$
реакция, требующая высокие давления	$P \longrightarrow$
реакция, требующая катализатора	$cat. \longrightarrow$

**Ответы и решения перенесите на лист ответов,  
соответственно номеров задачи!!!**

**Желаем успеха!**

## Химия – II тур

1. 50 г 15.12%-ный раствор неизвестной средней соли содержит  $7.2 \cdot 10^{22}$  ионов. Из них  $4.8 \cdot 10^{22}$  являются катионами натрия. Установите формулу неизвестной соли, если известно, что она содержит остаток кислородосодержащей кислоты.
2. К 300 мл смеси оксида углерода(II) и метана добавили 600 мл кислорода и полученную смесь взорвали. Образовалась смесь объемом 450 мл. Установите объемный состав исходной смеси, если известно, что все объемы измерялись при н. у.
3. 3.4 г аммиака поместили в герметичный сосуд объемом 1.4 л и нагрели. После того, как часть аммиака разложилась, давление в сосуде стало равным 8 атм, а температура 273 °С. Установите молярные соотношения газов в полученной смеси.
4. Для приготовления пищи и кипячения воды альпинисты часто пользуются белыми таблетками, которые горят. Эти таблетки называют «сухим спиртом». Одним из компонентов «сухого спирта» является уротропин – вещество, состоящее из трех элементов с молярной массой 140 г/моль.

Навеску уротропина определенной массы вместе с 112 л (при н. у.) воздуха поместили в специальную камеру, в которой находилась чашка с безводным сульфатом меди(II). Навеску уротропина сожгли. После окончания эксперимента обнаружилось, что масса чашки увеличилась на 5.4 г, а в камере осталась смесь, содержащая 4.1 моль азота, 0.3 моль углекислого газа и кислород, который не вступил в реакцию. Установите молекулярную формулу уротропина. При расчетах посчитайте, что воздух состоит из 80% азота и 20% кислорода (по объему).

5. Кусок алюминия объемом  $5 \text{ см}^3$  ( $\rho = 2.7 \text{ г/см}^3$ ) растворили в 400 г 18.25%-ной соляной кислоте. К полученному раствору малыми порциями добавляли раствор щелочи натрия с концентрацией 2.5 моль/л, в результате чего реакционная среда постепенно мутнела, а затем мутность стало исчезать и раствор стал полностью прозрачным. Минимум какой объем щелочи израсходуется при этом?
6. Дан раствор, имеющий следующий состав:

Катион	Содержание, мг/л	Анион	Содержание, мг/л
$\text{Ca}^{2+}$	8.0	$\text{HCO}_3^-$	244
$\text{Mg}^{2+}$	7.2	$\text{SO}_4^{2-}$	38.4
$\text{Na}^+$	103.5	$\text{Cl}^-$	24.85

Надо приготовить 1 л раствора с таким же ионным составом. Какие соли и в каких количествах (в молях) понадобятся для этого? Учтите, что гидрокарбонаты кальция и магния, как химические реагенты, недоступны.

7. Смесь газов А и В, объемом 12.32 л (при н. у.), имеет массу 11.5 г. Газ А был получен растворением 2.1 г кремния в избытке щелочи, а газ В является углеводородом. Данную смесь сожгли и продукты горения пропустили через 440 г 10%-ного раствора щелочи натрия, после чего объем раствора довели до 0.5 л водой. Установите:
  - а) Объемный состав исходной смеси.
  - б) Состав полученного раствора (концентрацию выразите в моль/л).



### Растворимость солей, кислот и оснований в воде

Ионы	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>
OH <sup>-</sup>		P	P	P	–	P	MP	H	H	H	–	H	H	H	H
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	MP	P	P	P
S <sup>2-</sup>	P*	P	P	P	H	–	–	–	H	H	H	H	H	H	–
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P**	P	P	P	MP	MP	MP	MP	MP	–	–	H	MP	–	–
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	MP	H	MP	P	P	P	P	H	P	P	P
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P**	P	P	P	H	H	H	H	H	–	–	H	H	–	–
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	–	P	P	H	H	H	H	H	–	–	H	H	–	–
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

### Электрохимический ряд напряжений металлов

Li K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H<sub>2</sub>) Cu Ag Hg Pt Au