
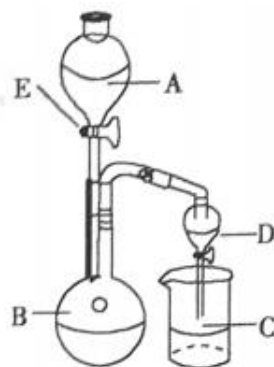




化学笔试真题综合训练(一)

- (2012 年华约联盟) 下列哪些试剂可证明丙醇氧化反应后的产物中有丙醛生成()。
A. Na B. 酸性 KMnO_4 C. 土伦试剂 D. 1,4-二氨基苯肼
- (2012 年北京大学) 压力的变化对不同类型的气相反应平衡移动产生什么影响? 若充以惰性气体又如何?
- (2014 年北约联盟) 在 100°C 下加热 0.125 g 的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 获得 0.089 g 的剩余固体, 则剩余固体的化学式是_____。
- (2013 年清华大学) 给出 CrO_5 、 H_3PO_2 的结构。
- (2013 年华南理工大学) SO_2 可以除去水中的氯气, 其中 SO_2 的作用是()。
A. 漂白剂 B. 氧化剂 C. 还原剂 D. 配位剂
- (2012 年北约联盟) 下列氧化还原反应, 方程式正确的是()。
A. $2\text{Ag}^+ + \text{S}_2\text{O}_4^{2-} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + \text{SO}_3^{2-}$
B. $3\text{Cl}_2 + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{ClO}_3^- + 5\text{Cl}^- + 3\text{H}^+$
C. $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- (2014 年北京大学) 写出苯甲酸(-COOH) 的三种不同反应类型的化学方程式。
- (2013 年复旦大学) 下列化合物中含有极性共价键的是()。
A. NaCl B. KOH C. BaO_2 D. CaC_2
- (2014 年北约联盟) 解释下列现象:
(1) 用棕色的玻璃瓶盛放 AgNO_3 溶液。
(2) 用铁质容器盛放浓 H_2SO_4 。
(3) 用钢瓶盛放液氯。
(4) 盛放汽油的容器不能用胶塞。
- (2013 年清华大学) NaBH_4 被称为有机化学家的“万能还原剂”, 也是许多有机反应的催化剂。在有机化学中有极其广泛的用途。
(1) 在 20 世纪 60 年代, 德国拜耳药厂用下面的化学方程式把 NaBH_4 的合成发展成工业规模: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{Na} + \text{H}_2 + \text{SiO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NaBH}_4$, 请配平这个化学方程式。
(2) NaBH_4 易溶于水, 并会和水反应放出氢气。设以 BO_2^- 离子表示产物里硼的形态, 试写出该反应的化学方程式。
(3) NaBH_4 和水反应的速率受温度、浓度以及溶液的 pH 值影响, 根据你所学化学知识来说明, pH 值是怎样制约 NaBH_4 和水反应的速率?
(4) NaBH_4 可以将很多金属离子还原成金属, 并使得到的金属沉积在金属、玻璃、陶瓷或塑料上, 从而有广泛的应用场合。例如, 它把镍沉积在玻璃上, 形成极薄的镍膜, 用于高层建筑物的太阳能电池; 把金或铜沉积在塑料上形成印刷线路板; 还原废液里的贵重金属等。请以 Ru^{3+} 离子为例写出一个配平的离子方程式。
- (2013 年同济大学) 现有铁粉和铜粉的均匀混合物, 平均分成四等份, 分别加入同浓度的稀硝酸, 充分反应后, 在标准状况下生成 NO 的体积与剩余金属的量如下表(设硝酸的还原产物只有 NO):

编号	①	②	③	④
稀硝酸体积/mL	100	200	300	400
剩余金属/g	18.0	9.6	0	0
NO 体积/mL	2 240	4 480	6 720	V



下列计算结果中正确的是()。

A. 硝酸的浓度为 4 mol/L B. ①中溶解了 5.6 g Fe C. ②中溶解了 9.6 g Cu D. ④中 V=8 960

12. (2012 年武汉大学)家里炒菜铁锅用水清洗后放置,出现红棕色的锈斑,在此变化过程中不发生的化学反应是()。

- A. $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ B. $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
C. $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$ D. $\text{Fe} - 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$

13. (2013 年华南理工大学)MgO 的熔点比 NaF 的高,其原因是()。

- A. Mg 和 O 之间的距离远大于 Na 和 F 之间的距离
B. Mg 和 O 的核电荷更少
C. Mg 和 O 之间的化学键更强
D. Mg 和 O 的范德华力更强

14. (2012 年同济大学)目前大城市空气中铅污染的主要来源是()。

- A. 煤炭燃烧 B. 汽车尾气 C. 垃圾焚烧 D. 废塑料燃烧

15. (2013 年北京大学)(1)写出 H_2O 的结构简式。

(2)写出 H_2O 作为溶剂的特点。

(3)写出有 H_2O 参加的两种不同类型反应的化学方程式。

16. (2013 年华南理工大学)气体反应 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{D}$, $\Delta H < 0$ 。在一定条件达到平衡后,发生下列哪一变化,将会导致平衡向右移动()。

- A. 增加 C 和 D 的浓度 B. 压缩体积,使反应系统的总压增大一倍
C. 降低系统反应温度 D. 升高系统反应温度

17. (2012 年北约联盟)两个航天器在外太空对接前需要调整方位,调整方位的一种方法是:在催化剂作用下,使肼(N_2H_4)分解,关于这个分解反应,以下表述正确的是()。

- A. $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ B. $\Delta_r H_m^\ominus > 0$, $\Delta_r S_m^\ominus < 0$
C. $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ D. $\Delta_r H_m^\ominus < 0$, $\Delta_r S_m^\ominus < 0$

18. (2013 年清华大学)臭氧和双氧水是极性分子吗?请解释。

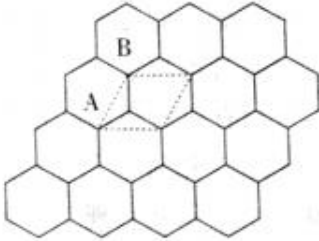
19. (2012 年上海交通大学)下列关于物质性质的比较描述中正确的是()。

- A. 原子半径: $\text{N} < \text{P} > \text{As}$ B. 相对原子质量: $\text{Cl} < \text{Ar} > \text{K}$
C. 熔点: $\text{Be} < \text{Mg} > \text{Ca}$ D. 沸点: $\text{HF} < \text{HCl} > \text{HBr}$

20. (2013 年北京大学)将足量的 Zn 加入 1 mol/L 的 HCl 和 HAc 溶液中,试解释释放氢气的速率不同,释放氢气的量不同。

21. (2012 年复旦大学)明矾在净水过程中发生的变化是()。

- A. 氧化 B. 还原 C. 水解 D. 中和

22. (2013 年清华大学) 为何氟气解离成氟原子需要的能量比氯气解离低?
23. (2012 年上海交通大学) 某温度下, 甲、乙两个烧杯中各盛有 100 g 相同浓度的 KCl 溶液, 现将甲烧杯蒸发 35 g 水, 析出晶体 5 g; 乙烧杯蒸发 45 g 水, 析出晶体 10 g. 原溶液中需蒸发() g 水才恰好达到饱和.
A. 10 B. 15 C. 20 D. 25
24. (2013 年北京大学) 给出 NaCl 的溶解热, Na 变成离子的能量变化及 Cl 变成离子的能量变化, 问根据数据能得出什么?
25. (2014 年华约联盟) NF_3 是一种无色无臭的稳定气体(熔点 -206.8°C , 沸点 -129°C), 目前在半导体工业中可用作新型刻蚀气体和清洁气. 排放出少量的 NF_3 在大气臭氧层难以分解, 所产生的温室效应是 CO_2 的一万多倍, 因此 NF_3 的结构、性质和高效分解反应的研究日益受到关注. 请回答下列问题:
- (1) PF_3 、 NH_3 和 NF_3 结构相似, 分子构型均是 _____, 键角大小顺序为 _____.
- (2) NF_3 在高温连续反应器中可与 Cu 反应生成 CuF 和一种无色气体(熔点 -164.5°C , 沸点 -73°C , 密度是 H_2 的 52 倍), 该气体可作为许多物质的氟化剂, 写出其分子式 _____, 可能的结构是 _____, 该气体在 150°C 时可发生类似 N_2O_4 离解的反应, 原因是 _____.
- (3) 研究发现, 在 $180^\circ\text{C} \sim 330^\circ\text{C}$ 下, 水蒸气存在时采用 $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 作为催化剂, 可使 NF_3 发生分解, 反应的化学方程式为 _____, 进一步的研究还发现添加氧气后可提高 NF_3 分解反应转化率, 其原理是 _____.
- (4) 在 400°C 、无水、无氧条件下, 用金属氧化物如 Al_2O_3 等与 NF_3 反应, 也可分解 NF_3 . 与(3)比较, 此方法的优点是 _____.
26. (2013 年清华大学) 重水反应使氨基 H 信号消失, 从蛋白质结构角度分析为什么蛋白质中的氨基 H 信号消失有快有慢?
27. (2014 年华约联盟) 两位物理学家因石墨烯的研究工作获得了 2010 年度的诺贝尔物理学奖. 石墨烯可看成是单晶石墨片的二维材料, 具有特殊的性质和功能. 右图为石墨烯的结构, 碳碳键的键长为 0.142 nm. 请回答下列问题.
- 
- (1) 从石墨烯中抽取一个二维晶胞(图中的虚线所围), 该晶胞面积为 _____, 该晶胞中含有的碳原子个数为 _____, 晶胞的顶角原子 A 实际占有的碳原子个数是 _____, 顶角原子 B 实际占有的碳原子个数是 _____.
- (2) 石墨烯中共价键的键型有 _____ 和 _____, 对应的成键原子轨道分别为 _____ 和 _____, 石墨烯与金刚石中的碳碳键的键能相比, _____ 的键能较大.
- (3) 按照你所学的化学知识, 预测硅是否容易形成类似石墨烯的二维片状结构, 请说明理由.
28. (2013 年清华大学) 为了准确测定 HCl 的浓度, 往往用 NaOH 溶液在酚酞的指示下进行中和滴定.
- (1) 怎样准确地配制 NaOH 的浓度?
- (2) 可以用来进行滴定分析的反应一般需要有什么样的特性?
29. (2012 年复旦大学) 某地区曾发生天然气泄漏, 其中还有毒气. 该有毒气体是().
A. HCN B. Cl_2 C. NO_2 D. H_2S
30. (2013 年同济大学) 在①丙烯; ②氯乙烯; ③苯; ④甲苯四种有机化合物中, 分子内所有原子均在同一平面的是().
A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④
31. (2013 年北京理工大学) 能正确表示下列反应的离子方程式的是().
A. 溴化亚铁溶液中通入少量氯气: $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$



B. 实验室用氯化铁溶液制取氢氧化铁胶体: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$

C. 硫酸铜溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

D. 用湿润的醋酸铅试纸检验 H_2S : $\text{Pb}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{PbS} \downarrow + 2\text{H}^+$

32. (2013 年北京大学) 给一个物质的结构简式, 写出合成尼龙-6 的方程式。

33. (2012 年上海交通大学) 物质的量浓度均为 1 mol/L 的下列溶液, 其中既能和氢氧化钠溶液反应, 又能和盐酸反应且 pH 最小的是()。

A. Na_2CO_3 溶液

B. Na_2SO_4 溶液

C. NaHCO_3

D. NH_4HCO_3

34. (2013 年北京大学) 在 NaCl 的溶液里有 Mg^{2+} (NaOH), SO_4^{2-} (BaCl_2), Ca^{2+} (Na_2CO_3) 等杂质离子, 括号中是除杂的试剂, 加入试剂的顺序为()。

35. (2013 年清华大学) 1992 年美国科学院评出一种含氮的“明星小分子”, 写出它的分子式, 并说出它的生物功能。

36. (2013 年清华大学) 一氧化碳的中毒原理是什么?

37. (2012 年复旦大学) 已知在某温度时发生如下 3 个反应:

① $\text{C} + \text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{CO}$; ② $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$; ③ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 。

由此可以判断, 在该温度下, C 、 CO 、 H_2 的还原性强弱顺序是()。

A. $\text{CO} > \text{C} > \text{H}_2$

B. $\text{C} > \text{CO} > \text{H}_2$

C. $\text{C} > \text{H}_2 > \text{CO}$

D. $\text{CO} > \text{H}_2 > \text{C}$

38. (2012 年同济大学) 舞台上产生烟雾的方法很多, 其中一种方法是在硝酸铵上覆盖一些锌粉, 温热之, 再加几滴水, 即产生大量烟。已知参加反应的 NH_4NO_3 和 Zn 物质的量之比为 1:1。

(1) 写出该反应方程式。

(2) 烟主要是由 _____ 组成。

(3) 若不加水, 是否有其他方法可使反应进行? 若有, 写出方法。

(4) 有趣的是, 若硝酸铵和锌粉潮湿, 或滴加的水过多, 实验又会失败, 分析原因。

39. (2013 年清华大学) 为何浓 NaCl 能防腐?

40. (2012 年北京理工大学) (1) 航天飞机曾用金属铝粉和高氯酸铵混合物作为固体燃料。加热铝粉使其氧化并放出大量热量, 促使混合物中另一种燃料分解。m mol 高氯酸铵分解时除产生 2m mol 水蒸气和 m mol 氧气外, 其他组成元素均以单质形式放出, 因而产生巨大的推动力。

(1) 写出其中涉及的化学方程式。

(2) 作为火箭燃料的重要氧载体, 高氯酸铵在高压、450℃ 的条件下迅速分解生成水蒸气、氮气、氯化氢和氧气。

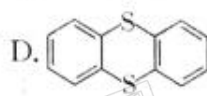
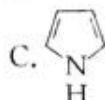
① 写出此反应的化学方程式。

② 反应中生成的氧化产物与还原产物的物质的量之比是 _____, 每分解 1 mol 高氯酸铵, 转移的电子数目是 _____。

41. (2014 年华约联盟) 下列分子中所有原子均在同一个平面内的是()。

A. H_3BO_3

B. XeO_3



42. (2012 年上海交通大学) 2.0 mol PCl_5 和 1.0 mol Cl_2 充入容积不变的密闭容器中, 在一定条件下发生反应 $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g})$, 达平衡时, PCl_5 为 0.40 mol。如果此时移走 1.0 mol PCl_5 和 0.50 mol Cl_2 , 在相同条件下再达平衡时, PCl_5 的物质的量是()。

A. 0.40 mol

B. 0.20 mol

C. 小于 0.20 mol

D. 大于 0.20 mol, 小于 0.40 mol



化学笔试真题综合训练(二)

1. (2014 年北约联盟) 在浓的强碱溶液中存在如下反应:



配平该方程式.

要阻止这一反应, 必须设法减少碱的浓度. 有如下两种方法:

(1) 通入 CO_2 : $\text{MnO}_4^{2-} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$. 配平该反应方程式.

(2) 电解.

① 写出两极的电解方程式.

② 通电一段时间后, 发现溶液又从紫红色变成绿色. 试解释原因.

2. (2013 年清华大学) 氯气与消石灰制取漂白粉的离子方程式.

3. (2012 年北京大学) 在做铝和氯化铜溶液反应实验时, 观察到了预料之外的现象: ① 铝丝表面上的铜没有紧密吸附在铝丝的表面而是呈蓬松的海绵状; ② 反应一段时间后有大量气泡冒出, 且在一段时间内气泡冒出越来越快, 经点燃能发生爆鸣声, 证明是氢气, 请解释.

4. (2013 年清华大学) “毒鼠强” 化学式为 $\text{C}_4\text{S}_2\text{N}_4\text{O}_4\text{H}_8$, 不含不饱和键, 试写出其结构式.

5. (2012 年北京大学) 有一种新型的 $\text{Li}-\text{I}_2$ 电池, 可以用于心脏起搏器而埋入人体内, 说出它的特点.

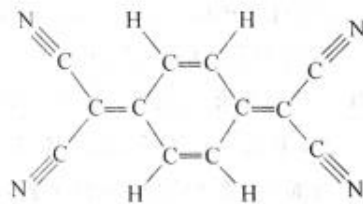
6. (2012 年清华大学) 由范特霍夫方程得出: “无论在什么条件下, 只要是吸热反应, 升温总利于反应正向进行; 只要是放热反应, 升温不利于反应正向进行” 的结论?

7. (2012 年复旦大学) 1.0 L 0.10 mol/L H_2SO_4 水溶液中, H^+ 浓度最接近于 ().

A. 0.22 mol/L B. 0.20 mol/L C. 0.11 mol/L D. 0.10 mol/L

8. (2012 年同济大学) 目前, 世界上已合成了几百种有机超导体, TCNQ 是其中之一. TCNQ 的分子结构如右下图所示. 下列关于 TCNQ 说法错误的是 ().

- A. TCNQ 分子中所有原子都在一个平面上
B. TCNQ 属于苯的同系物
C. TCNQ 是一种非极性分子
D. 1 mol TCNQ 在一定条件下最多可跟 12 mol H_2 反应



9. (2012 年上海交通大学) 节日之夜的荧光棒连续发光的能力在 8~12 h, 如果在发光中途把它放入冰箱的冷冻室中, 发光便会停止或基本停止. 把荧光棒从冷冻室中取出静止一会儿, 它又会连续发光, 原因是什么?

10. (2012 年北京理工大学) 下列叙述中不正确的是 ().

- A. 乙醇和乙酸都是常用调味品的主要成分 B. 可以用碘检验淀粉水解是否完全
C. 蛋白质水解的最终产物为氨基酸 D. 纤维素水解与淀粉水解得到的最终产物不同

11. (2013 年华南理工大学) 下列反应中属于氧化还原反应的是 ().

- A. $\text{PbI}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^-$
B. $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 24\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
D. $2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{Zn} \longrightarrow 2\text{Ag} + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$

12. (2012 年北约联盟) 能区别 Na_2SO_4 、 NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 KNO_3 的一种试剂是 ().

- A. NaOH B. BaCl_2 C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ D. 甲基橙



13. (2013 年北京大学)向 Na_2S 、 Na_2CO_3 溶液中通入 SO_2 以制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。a. 通入一段时间后,生成沉淀,b. 继续通入 SO_2 ,沉淀逐渐消失直至溶液澄清,c. 再通入 SO_2 ,又生成沉淀,此时,加热浓缩冷却结晶过滤,得到 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。
- (1)写出各步反应的方程式。
- (2)原溶液中 Na_2S 、 Na_2CO_3 的物质的量之比为多少时,适合生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。
14. (2013 年清华大学)当分子间作用力不可忽略时,怎样修正理想气体状态方程? 何条件下气体可认为是理想气体?
15. (2012 年北约联盟)已知 $\text{Pt(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PtCl}_2(\text{s})$, $\Delta_r H_m^\ominus = -148.5 \text{ kJ/mol}$, 则()。
- A. 高温下,正向反应是不自发的;常温下,正向反应自发
B. 高温下,正向反应是自发的;常温下,正向反应不自发
C. 在任何温度下,正向反应是自发的
D. 在任何温度下,正向反应是不自发的
16. (2013 年清华大学)为何二氧化碳导致温室效应?
17. (2013 年北京大学)已知 NH_4A (A 为酸根)受热分解是质子转移,若 A 为氧化性酸根,分解时还有氧化还原反应,试写出 NH_4NO_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NH_4MnO_4 分解的方程式。
18. (2013 年清华大学)写出 H_3PO_2 和五氧化铬的分子结构式。
19. (2012 年同济大学)用黄铜矿炼铜按反应物和生成物可将总反应写成:
- $$2\text{CuFeS}_2 + 2\text{SiO}_2 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Cu} + 2\text{FeSiO}_3 + 4\text{SO}_2$$
- 事实上冶炼反应是分步进行的:①黄铜矿在氧气作用下生成硫化亚铜和硫化亚铁;②硫化亚铁在氧气作用下生成氧化亚铁,并与二氧化硅反应生成矿渣;③硫化亚铜与氧气反应生成氧化亚铜;④硫化亚铜与氧化亚铜反应生成铜。
- (1)写出上述各个分步反应的化学方程式。
- (2)有一种叫 *Thiobacillus ferrooxidans* 的细菌在氧气存在下可以将黄铜矿氧化成硫酸盐,反应是在酸性溶液中发生的,试写出配平的化学方程式。
20. (2012 年北约联盟)目前较为先进的生产海绵钛(Ti)的工艺是 FFC 剑桥工艺,它以石墨或金属钛为电解池,电极为石墨棒,将固体 TiO_2 和熔融的 CaCl_2 置于电解池中,在 $850^\circ\text{C} \sim 950^\circ\text{C}$ 下进行电解,则可得到海绵钛。关于 FFC 剑桥工艺,以下表述正确的是()。
- A. 在阴极得到海绵钛
B. 在阳极得到海绵钛
C. 阴极反应是: $2\text{Q}^{2-} - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow$
D. 以上皆不正确
21. (2013 年清华大学)为何卤素能形成 +1、+3、+5、+7 价化合物?
22. (2012 年复旦大学)下列物质中最难电离出 H^+ 的是()。
- A. H_2O
B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C. CH_3COOH
D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
23. (2012 年华约联盟)下列表述正确的是()。
- A. F 是最活泼的非金属,所以其标准电极电势最大,第一电离能也最大
B. LiF 和 AgF 都为离子晶体,但 LiF 在水中的溶解度比 AgF 小
C. 因为 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 都是两性氢氧化物,所以它们均能溶解于醋酸和氨水中
D. 化学反应的活化能越高,则反应放出的能量也越多
24. (2013 年北京大学)给单体结构简式,写出三聚的结构简式(三聚氰胺),写出由尿素合成三聚氰胺的方程式。
25. (2014 年清华大学)次氯酸钠能氧化氨制取联氨(俗称肼),试根据联氨的结构与性质,回答下列问题。



自主招生笔试真题详解及综合训练

- (1) 写出制备联氨的化学反应方程式。
- (2) 联氨的结构简式为_____；联氨的稳定性_____ (填“强”或“弱”)于氨,碱性_____ (填“强”或“弱”)于氨。
- (3) 联氨中氮原子的氧化数为_____；氮原子的杂化方式为_____。
- (4) 写出联氨燃烧的化学反应方程式,并简述熵的变化情况。
- (5) 联氨能与双氧水、硝酸银等物质反应,分别写出此两条反应方程式。
- (6) 联氨有衍生物存在,如偏二甲肼,已知氮原子有两种化学环境,写出其结构简式为_____。在火箭燃料中,该物质与 N_2O_4 反应放出大量的热量来推动火箭,写出偏二甲肼与 N_2O_4 反应方程式。
26. (2012 年复旦大学) 硼的含氧酸的分子式不可能是()。
- A. H_2BO_4 B. H_3BO_3 C. HBO_2 D. $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$
27. (2012 年同济大学) 在某些肉类制品中加入适量亚硝酸钠(NaNO_2)可改善食品的外观和增加香味,但有毒,加上其外观和食盐很相似且有咸味,因而将它误作食盐使用发生中毒的事件偶有发生。鉴别常用的方法是()。
- A. 溶解法:观察并比较它们在溶解过程中的热效应
- B. 熔点法:查阅它们的熔点并用实验区分它们
- C. 酸碱法:比较它们水溶液酸碱性的区别
- D. 尝试法:品味它们在咸味上的细微差别
28. (2012 年北京理工大学) 氮是地球上极为丰富的元素。
- (1) Li_3N 晶体中氮是以 N^{3-} 存在,基态 N^{3-} 的电子排布式为_____。
- (2) $\text{N}\equiv\text{N}$ 的键能为 942 kJ/mol , $\text{N}-\text{N}$ 的键能为 247 kJ/mol ,计算说明 N_2 中的_____键比_____键稳定(填“ σ ”或“ π ”)。
- (3) $(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+$ 和 AlCl_4^- 可形成离子液体,离子液体由阴、阳离子组成,熔点低于 100°C ,其挥发性一般比有机溶剂_____ (填“大”或“小”),可用作_____ (填序号)。
- a. 助燃剂 b. “绿色”溶剂 c. 复合材料 d. 绝热材料
- (4) X^+ 中所有电子正好充满 K、L、M 三个电子层,它与 N^{3-} 形成的晶体结构如图所示(实心球为 X), X 的元素符号是_____,与同一个 N^{3-} 相连的 X^+ 有_____个。
29. (2012 年上海交通大学) 对于可逆反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 下列叙述中,不正确的是()。
- A. 若单位时间内生成 $x \text{ mol NO}$ 的同时生成 $x \text{ mol NH}_3$,则反应达到平衡状态
- B. 达到化学平衡时,若增加容器的体积,则正反应速率减小,逆反应速率增大
- C. 达到化学平衡时, $4v_{\text{正}}(\text{O}_2) = 5v_{\text{正}}(\text{NO})$
- D. 化学反应的速率关系是 $3v(\text{NH}_3) = 2v(\text{H}_2\text{O})$
30. (2013 年华南理工大学) 下列分子或离子中不含有孤对电子对的是()。
- A. H_2O B. NH_3 C. NH_4^+ D. H_2S
31. (2012 年北约联盟) 写出 ZnO 除去 H_2S 的反应方程式。
32. (2013 年清华大学) 从分子结构分析为什么氧气能和大多数金属和除氟外的卤素直接化合。
33. (2012 年华约联盟) 过渡金属钛及其化合物具有许多优良的性质,广泛应用在航空、医学、材料等领域。在下列钛的化合物中,不太可能存在的是()。
- A. $\text{Ti}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$ B. TiCl_3 C. K_2TiO_4 D. TiO
34. (2013 年清华大学) 25 ml 的 KI 溶液,用稀 HI 处理后,再与 10.0 mL 的 0.05 mol/L KIO_3 反应,将所得



的溶液煮沸,除去生成的 I_2 之后,再把剩下的 KIO_3 与 KI 溶液反应,得到的 I_2 可以与 21.44 mL 的 $0.1008\text{ mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 恰好完全滴定.

(1)求最初的 KI 溶液的浓度.

(2)为什么不把第一次反应之后的碘直接用硫代硫酸钠滴定?说说本方法的好处.

35. (2012 年复旦大学)用 CaH_2 和水反应制取 H_2 2.24 L (标准状况),需要的 CaH_2 质量不少于()g.

A. 4.2

B. 4.0

C. 2.1

D. 2.0

36. (2013 年同济大学)比较 CH_3COOH 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 HCOOH 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 酸性的强弱.

37. (2012 年北京理工大学)在体积为 $V\text{ L}$ 的干燥烧瓶中用排空气法充入氯化氢气体后,测得烧瓶中气体对氧气的相对密度为 1.082. 若用此气体进行喷泉实验,在喷泉停止后,进入烧瓶中的液体的体积是().

A. $V\text{ L}$

B. $\frac{3}{4}V\text{ L}$

C. $\frac{1}{2}V\text{ L}$

D. $\frac{1}{4}V\text{ L}$

专业河南高考家长社群

高三家长圈

及时 | 有料 | 实用 | 干货

