

# THUSSAT 北京市清华大学中学 2025 届高三第二次调研化学试卷

注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的姓名、准考证号填写清楚, 将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂; 非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。
4. 保持卡面清洁, 不要折叠, 不要弄破、弄皱, 不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、工业上常采用碱性氯化法来处理高浓度氰化物污水, 发生的主要反应为:  $\text{CN}^- + \text{OH}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$  (未配平)。下列说法错误的是

- A.  $\text{Cl}_2$  是氧化剂,  $\text{CO}_2$  和  $\text{N}_2$  是氧化产物
- B. 该反应中, 若有  $1\text{mol CN}^-$  发生反应, 则有  $5N_A$  电子发生转移
- C. 上述离子方程式配平后, 氧化剂、还原剂的化学计量数之比为 2 : 5
- D. 若将该反应设计成原电池, 则  $\text{CN}^-$  在负极区发生反应

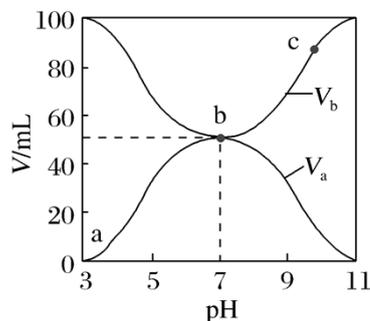
2、下列过程没有明显现象的是

- A. 加热  $\text{NH}_4\text{Cl}$  固体
- B. 向  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中滴加氨水
- C. 向  $\text{FeSO}_4$  溶液中通入  $\text{NO}_2$
- D. 向稀  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中滴加少量盐酸

3、设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 12g 金刚石与 12g 石墨所含共价键数均为  $2N_A$
- B. 常温下, 1L pH=7 的  $1\text{mol/L HCOONH}_4$  溶液中  $\text{HCOO}^-$  与  $\text{NH}_4^+$  数目均为  $N_A$
- C.  $0.1\text{mol Cl}_2$  与  $0.2\text{mol CH}_4$  光照充分反应生成  $\text{HCl}$  分子数为  $0.1N_A$
- D. 100g 34% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  中加入  $\text{MnO}_2$  充分反应转移电子数为  $2N_A$

4、25°C 时, 将浓度均为  $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、体积分别为  $V_a$  和  $V_b$  的  $\text{HX}$  溶液与  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  溶液按不同体积比混合, 保持  $V_a + V_b = 100\text{mL}$ ,  $V_a$ 、 $V_b$  与混合液的 pH 的关系如图所示。下列说法不正确的是

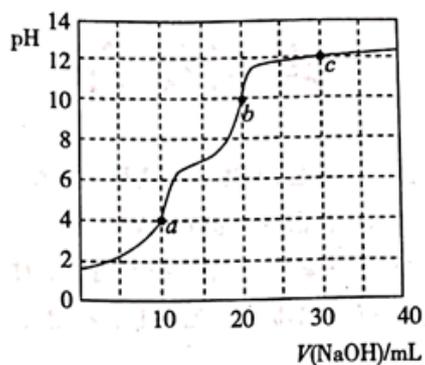


- A.  $K_a(\text{HX})$  的值与  $K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$  的值相等
- B. b 点,  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{HX}) = 0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

C. a→c 点过程中,  $\frac{c(X^-)}{c(OH^-)c(HX)}$  值不变

D. a、b、c 三点, c 点时水电离出的  $c(H^+)$  最大

5、常温下, 用  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液滴定  $10 \text{ mL } 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液, 曲线如图所示。下列说法错误的是



A. 滴定终点 a 可选择甲基橙作指示剂

B. c 点溶液中  $c(OH^-) = c(H^+) + c(HPO_4^{2-}) + 2c(H_2PO_4^-) + 3c(H_3PO_4)$

C. b 点溶液中  $c(HPO_4^{2-}) > c(PO_4^{3-}) > c(H_2PO_4^-)$

D. a、b、c 三点中水的电离程度最大的是 c

6、下列说法正确的是 ( )

A.  $^{230}\text{Th}$  和  $^{232}\text{Th}$  是钍的两种同素异形体

B.  $\text{H}_2$  与  $\text{T}_2$  互为同位素

C. 甲醇与乙二醇互为同系物

D. 乙酸乙酯与丁酸互为同分异构体

7、化学与生活密切相关。下列物质性质与应用的对应关系错误的是 ( )

A. 硅胶吸水能力强, 可用作食品、药品的干燥剂

B. 氢氧化铝碱性不强, 可用作胃酸中和剂

C. 次氯酸钠具有强氧化性, 可用作织物的漂白剂

D. 葡萄糖具有氧化性, 可用于工业制镜

8、下列说法中的因果关系正确的是

A. 因为氢氟酸显弱酸性, 可用于雕刻玻璃

B. 因为液态氨气化时吸热, 可用液态氨作制冷剂

C. 因为明矾溶于水生成氢氧化铝胶体, 起消毒杀菌的作用

D. 用铝制容器盛放浓硝酸, 是因为铝和浓硝酸不反应

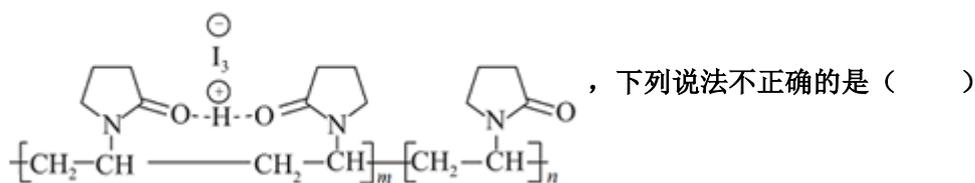
9、为确定下列物质在空气中是否部分变质, 所选检验试剂 (括号内物质) 不能达到目的的是 ( )

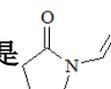
- A. FeSO<sub>4</sub> 溶液 (KSCN 溶液)                      B. CH<sub>3</sub>CHO 溶液 (pH 试纸)  
 C. KI (淀粉溶液)                                      D. NaHCO<sub>3</sub> 溶液 (稀盐酸溶液)

10、下列仪器洗涤时选用试剂错误的是 ( )

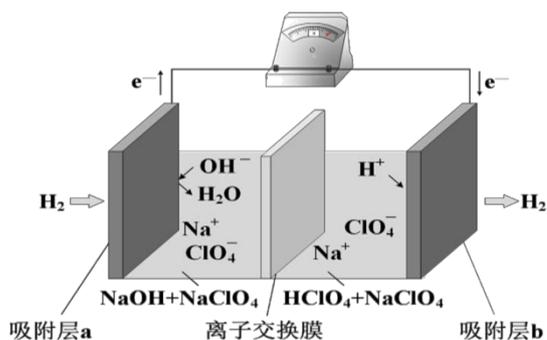
- A. 木炭还原氧化铜的硬质玻璃管 (盐酸)  
 B. 碘升华实验的试管 (酒精)  
 C. 长期存放氯化铁溶液的试剂瓶 (稀硫酸)  
 D. 沾有油污的烧杯 (纯碱溶液)

11、聚维酮碘的水溶液是一种常用的碘伏类缓释消毒剂，聚维酮通过氢键与 I<sub>3</sub><sup>-</sup> 形成聚维酮碘，其结构表示如图



- A. 聚维酮的单体是                       B. 聚维酮分子由(m+n) 个单体聚合而成  
 C. 聚维酮碘是一种水溶性物质                      D. 聚维酮在一定条件下能发生水解反应

12、国际能源期刊报道了一种正在开发中的绿色环保“全氢电池”，有望减少废旧电池产生的污染。其工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. “全氢电池”工作时，将酸碱反应的中和能转化为电能  
 B. 吸附层 b 发生的电极反应： $H_2 - 2e^- + 2OH^- = 2H_2O$   
 C. NaClO<sub>4</sub> 的作用是传导离子和参与电极反应  
 D. “全氢电池”的总反应： $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

13、短周期主族元素 X、Y、Z、W、Q 原子序数依次增大，Y 元素最外层电子数是其电子层数的 3 倍，Q 与 Y 同主族，X 与 Y 构成的化合物可引起光化学烟雾，Z、W、Q 的最高价氧化物的水化物两两之间均能发生反应。下列说法正确的是 ( )

- A. 简单氢化物的沸点：Y < Q                      B. W 的氧化物可作耐高温材料  
 C. 简单离子半径最大的为 Z                      D. 气态氢化物的稳定性：Y < X

14、设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下，4.48L 空气中所含原子数为  $0.2N_A$
- B. 常温常压下，2.3g  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合物中含有的氧原子数为  $0.2N_A$
- C. 过氧化钠与水反应时，生成  $0.1\text{mol}$  氧气转移的电子数为  $0.2 N_A$
- D. 常温下， $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中阴离子总数大于  $0.1 N_A$

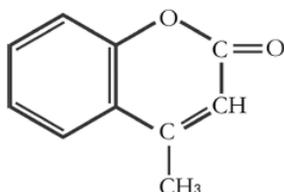
15、用如图所示装置进行下列实验：将①中溶液逐滴滴入②中，预测的现象与实际相符的是

选项	①中物质	②中物质	预测②中的现象
A.	稀盐酸	浓碳酸钠溶液	立即产生气泡
B.	浓硝酸	用砂纸打磨过的铝条	产生大量红棕色气体
C.	氯化亚铁溶液	过氧化钠固体	产生气体和红褐色沉淀
D.	氢氧化钠溶液	氧化铝粉末	产生白色沉淀



- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

16、某有机化工原料的结构简式如图所示，下列关于该有机物的说法正确的是



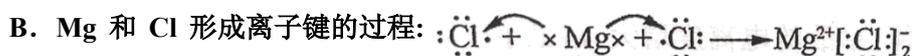
- A. 不能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
- B.  $1 \text{ mol}$  该物质最多能和  $4\text{mol H}_2$  发生加成反应
- C. 分子中所有原子共平面
- D. 易溶于水及甲苯

17、加较多量的水稀释  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{NaHCO}_3$  溶液，下列离子浓度会增大的是 ( )

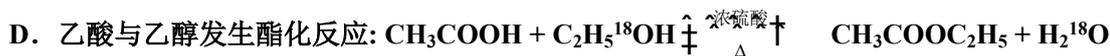
- A.  $\text{CO}_3^{2-}$               B.  $\text{HCO}_3^-$               C.  $\text{H}^+$                       D.  $\text{OH}^-$

18、下列化学用语对事实的表述正确的是

- A. 常温下， $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水的  $\text{pH}=11$ :  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$



- C. 电解  $\text{CuCl}_2$  溶液:  $\text{CuCl}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$



19、在室温下，下列有关电解质溶液的说法正确的是

- A. 将稀  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液加水稀释后， $n(\text{H}^+) \cdot n(\text{OH}^-)$  不变
- B. 向  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中加入等浓度等体积的  $\text{KHSO}_4$  溶液，溶液中部分离子浓度大小为  $c(\text{Na}^+) > c(\text{K}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-)$
- C.  $\text{NaHA}$  溶液的  $\text{pH} < 7$ ，则溶液中的粒子一定有  $c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{A}^{2-})$
- D. 向某稀  $\text{NaHCO}_3$  溶液中通  $\text{CO}_2$  至  $\text{pH} = 7$ ：  $c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$

20、下列实验操作、实验现象和实验结论均正确的是

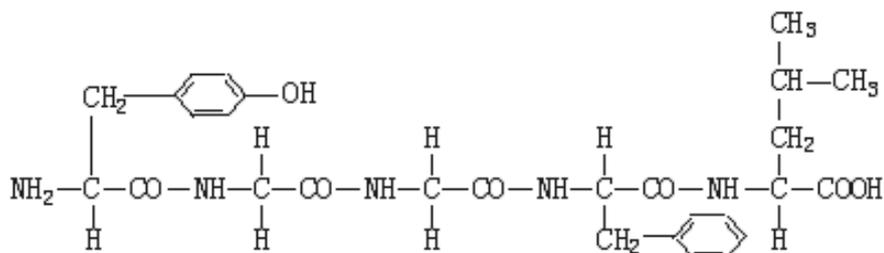
选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	将大小相同的金属钠分别投入水和乙醇中	钠与水反应比钠与乙醇反应剧烈	乙醇羟基中的氢原子不如水分子中的氢原子活泼
B	在适量淀粉溶液中加入几滴稀硫酸，水浴 5min，加入 $\text{NaOH}$ 溶液调溶液 pH 至碱性，再加入新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，加热	有红色沉淀生成	淀粉完全水解
C	向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中依次滴加少量稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 和 $\text{KSCN}$ 溶液	溶液变红	稀硫酸能氧化 $\text{Fe}^{2+}$
D	向 10mL 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液中滴入 2mL 0.1mol/L $\text{ZnSO}_4$ 溶液再加入 0.1mol/L $\text{CuSO}_4$ 溶液	开始有白色沉淀生成，后有黑色沉淀生成	$K_{\text{sp}}(\text{CuS}) < K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$

- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

21、 $\text{ICI}$  能发生下列变化，其中变化时会破坏化学键的是 ( )

- A. 升华                      B. 熔化                      C. 溶于  $\text{CCl}_4$                       D. 受热分解

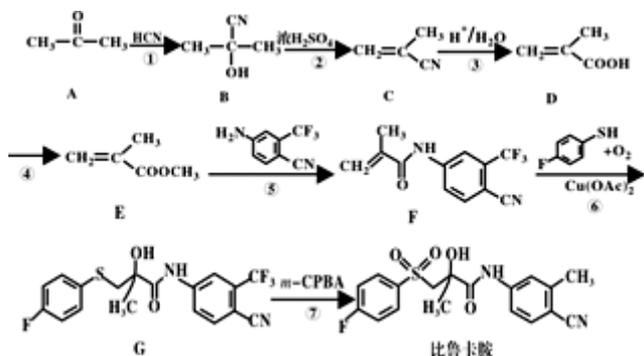
22、脑啡肽结构简式如图，下列有关脑啡肽说法错误的是



- A. 一个分子中含有四个肽键                      B. 其水解产物之一的分子结构简式为  $\begin{matrix} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{C} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{matrix}$
- C. 一个分子由五种氨基酸分子缩合生成      D. 能发生取代、氧化、缩合反应

二、非选择题(共 84 分)

23、(14 分) 比鲁卡胺(分子结构见合成线路)是有抗癌活性, 其一种合成路线如图:

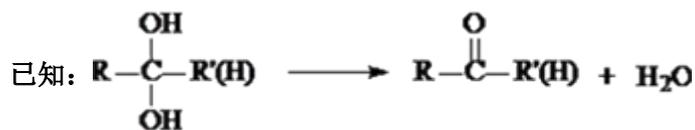
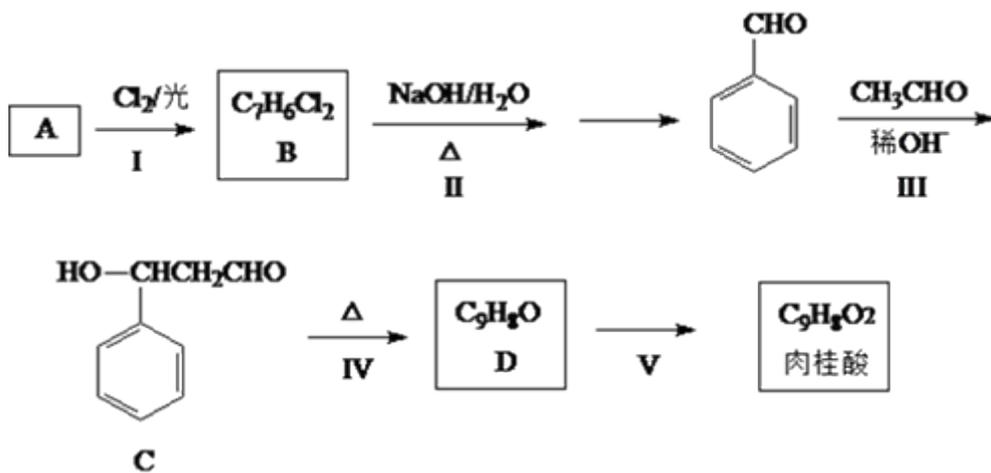


回答下列问题

- (1) A 的化学名称为\_\_。
- (2) D 中官能团的名称是\_\_。
- (3) 反应④所需试剂、条件分别为\_\_、\_\_。
- (4) 写出⑤的反应方程式\_\_。
- (5) F 的分子式为\_\_。
- (6) 写出与 E 互为同分异构体, 且符合下列条件的化合物的结构简式\_\_。  
①所含官能团类别与 E 相同; ②核磁共振氢谱为三组峰, 峰面积比为 1: 1: 6
- (7) 参考比鲁卡胺合成的相关信息, 完成如图合成线路(其他试剂任选)\_\_。



24、(12 分) 肉桂酸是一种重要的有机合成中间体, 被广泛应用于香料、食品、医药和感光树脂等精细化工产品的生产, 它的一条合成路线如下:



完成下列填空：

- 反应类型：反应 II \_\_\_\_\_，反应 IV \_\_\_\_\_。
- 写出反应 I 的化学方程式 \_\_\_\_\_。上述反应除主要得到 B 外，还可能得到的有机产物是 \_\_\_\_\_（填写结构简式）。
- 写出肉桂酸的结构简式 \_\_\_\_\_。
- 欲知 D 是否已经完全转化为肉桂酸，检验的试剂和实验条件是 \_\_\_\_\_。
- 写出任意一种满足下列条件的 C 的同分异构体的结构简式。
  - ①能够与  $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$  反应产生气体
  - ②分子中有 4 种不同化学环境的氢原子。 \_\_\_\_\_。
- 由苯甲醛 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ ) 可以合成苯甲酸苯甲酯 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ )，请设计该合成路线。  
(合成路线常用的表示方式为： $\text{A} \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{B} \dots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}} \text{目标产物}$ ) \_\_\_\_\_

25、(12 分) 肉桂酸 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCOOH}$ ) 是制备感光树脂的重要原料，某肉桂酸粗产品中含有苯甲酸及聚苯乙烯，各物质性质如表：

名称	相对分子质量	熔点(°C)	沸点(°C)	水中溶解度(25°C)
苯甲醛	106	-26	179.62	微溶
聚苯乙烯	104n	83.1~105	240.6	难溶
肉桂酸	148	135	300	微溶(热水中易溶)

实验室提纯肉桂酸的步骤及装置如下(部分装置未画出)，试回答相关问题：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/536210115023011011>