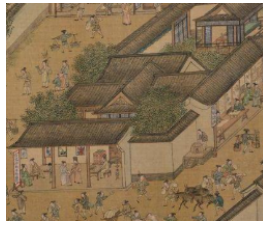


2019—中高三—模

一、单选题

- 1 纪录片《我在故宫修文物》表现了文物修复者穿越古今与百年之前的人进行对话的职业体验，让我们领略到历史与文化的传承。下列文物修复和保护的过程中涉及化学变化的是（ ）

A	B	C	D
			
银器用除锈剂见新	变形的金属香炉复原	古画水洗除尘	木器表面擦拭烫蜡

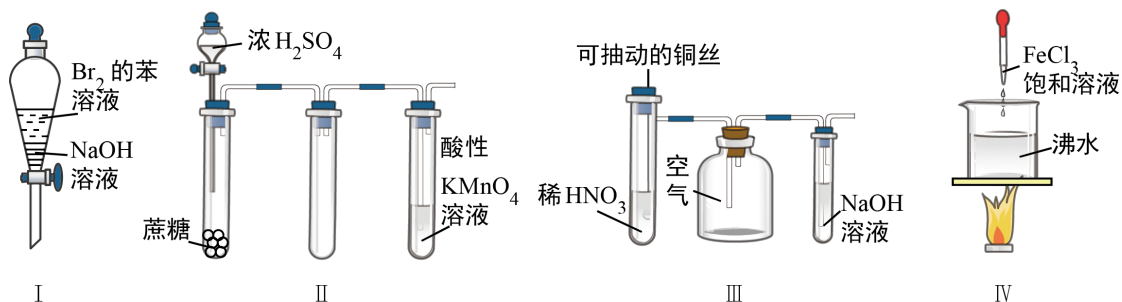
- A. A B. B C. C D. D

- 2 能正确表示下列反应的离子方程式是（ ）

- A. 用过量氨水吸收工业尾气中的 SO_2 ： $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 氯化钠与浓硫酸混合加热： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 磁性氧化铁溶于稀硝酸： $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{2+} + \text{NO} \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 明矾溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液使 SO_4^{2-} 恰好完全沉淀：

$$2\text{Ba}^{2+} + 3\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} = 2\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$$

- 3 下列实验现象预测正确的是（ ）



- A. 实验 I：振荡后静置，上层溶液颜色保持不变

- B. 实验Ⅱ：酸性 KMnO_4 溶液中出现气泡，且颜色逐渐褪去
- C. 实验Ⅲ：微热稀 HNO_3 片刻，溶液中有气泡产生，广口瓶内始终保持无色
- D. 实验Ⅳ：继续煮沸并不断搅拌溶液至红褐色，停止加热，光束通过体系时可产生丁达尔效应

4 温度为 T 时，向 2.0 L 恒容密闭容器中充入 1.0 mol PCl_5 ，发生如下反应：

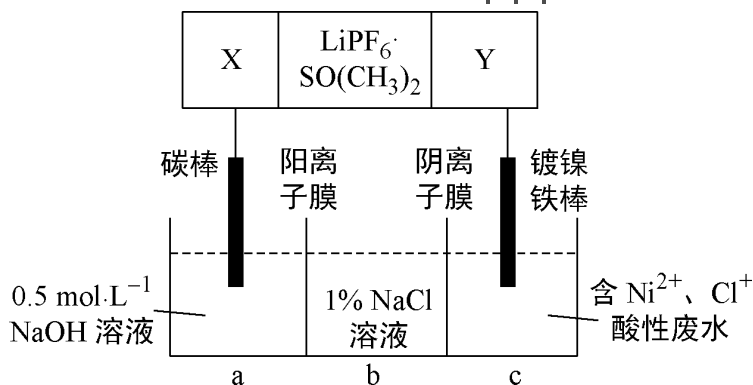
$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ，经过一段时间后达到平衡。反应过程中测定的部分数据见下表：

t/s	0	50	150	250	350
$n(\text{PCl}_3)/\text{mol}$	0	0.16	0.19	0.20	0.20

下列说法正确的是（ ）

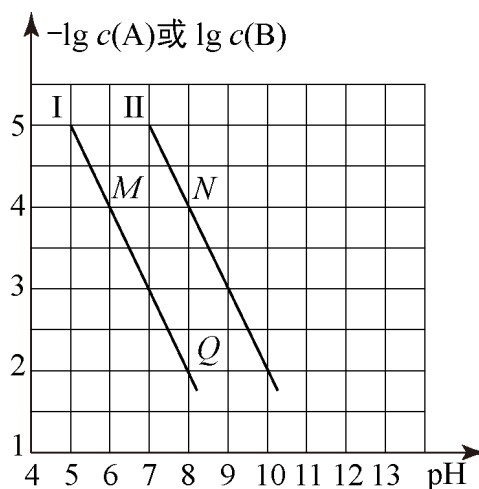
- A. 反应在前 50 s 的平均速率 $v(\text{PCl}_3) = 0.0032\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. 保持其他条件不变，升高温度，平衡时 $c(\text{PCl}_3) = 0.11\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则反应的 $\Delta H < 0$
- C. 相同温度下，起始时向容器中充入 1.0 mol PCl_5 、 0.20 mol PCl_3 和 0.20 mol Cl_2 ，反应达到平衡前 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$
- D. 相同温度下，起始时向容器中充入 2.0 mol PCl_3 和 2.0 mol Cl_2 ，达到平衡时， PCl_3 的转化率小于 80%

5 已知高能锂离子电池的总反应式为 $2\text{Li} + \text{FeS} = \text{Fe} + \text{Li}_2\text{S}$ ， $\text{LiPF}_6 \cdot \text{SO}(\text{CH}_3)_2$ 为电解质，用该电池为电源电解含镍酸性废水并得到单质 Ni 的实验装置如图所示。下列说法不正确的是（ ）



- A. 电极 Y 应为 Li
- B. 电解过程中，b 中 NaCl 溶液的物质的量浓度将不断减小
- C. X 极反应式为 $\text{FeS} + 2\text{Li}^+ + 2\text{e}^- = \text{Fe} + \text{Li}_2\text{S}$
- D. 若将图中阳离子膜去掉，将 a、b 两室合并，则电解反应总程式发生改变

- 6 已知 **HA** 的酸性弱于 **HB** 的酸性。25°C 时，用 **NaOH** 固体分别改变物质的量浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 **HA** 溶液和 **HB** 溶液的 **pH**（溶液的体积变化忽略不计），溶液中 **A**，**B** 的物质的量浓度的负对数溶液的 **pH** 的变化情况如图所示，下列法正确的是（ ）



- A. 曲线 I 表标溶液的 **pH** 与 $-\lg c(\text{A})$ 的变化关系
- B. $\frac{K_a(\text{HB})}{K_a(\text{HA})} = 100$
- C. 溶液中水的电离程度： $\text{M} > \text{N}$
- D. **N** 点对应的溶液中 $c(\text{Na}^+) > \text{Q}$ 点对应的溶液中 $c(\text{Na}^+)$

二、非选择题

7 门捷列夫在研究周期表时预言了包括“类铝”、“类硅”在内的 11 种元素。

(1) 门捷列夫预言的“类硅”，多年后被德国化学家文克勒发现，命名为锗 (Ge)。

① 已知主族元素锗的最高化合价为 +4 价，其最高价氧化物的水化物为两性氢氧化物。试比较元素的非金属性 Si _____ Ge (用“>”或“<”表示)。

② 若锗位于硅的下一周期，写出“锗”在周期表中的位置 _____。根据锗在周期表中处于金属和非金属分界线附近，预测锗单质的一种用途是 _____。

③ 硅和锗单质分别与 H_2 反应时，反应较难进行的是 _____ (填“硅”或“锗”)。

(2) “类铝”在门捷列夫预言 4 年后，被布瓦博德朗在一种矿石中发现，命名为镓 (Ga)。

① 由镓的性质推知，镓与铝同主族，且位于铝的下一周期。试写出镓原子的结构示意图 _____。冶炼金属镓通常采用的方法是 _____。

② 已知 $Ga(OH)_3$ 难溶于水，为判断 $Ga(OH)_3$ 是否为两性氢氧化物，设计实验时，需要选用的试剂有 $GaCl_3$ 溶液、_____ 和 _____。

(3) 某同学阅读课外资料，看到了下列有关锗、锡、铅三种元素的性质描述：

① 锗、锡在空气中不反应，铅在空气中表面形成一层氧化铅；

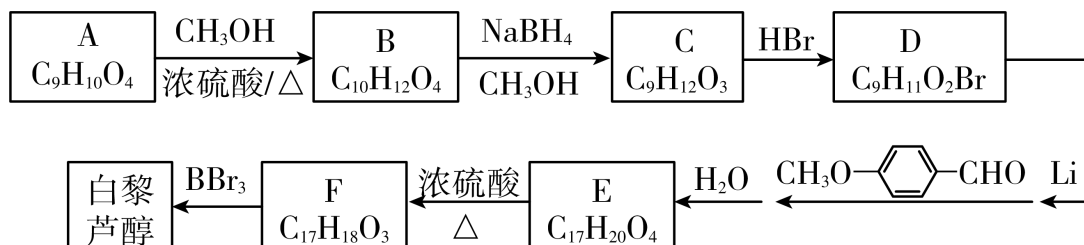
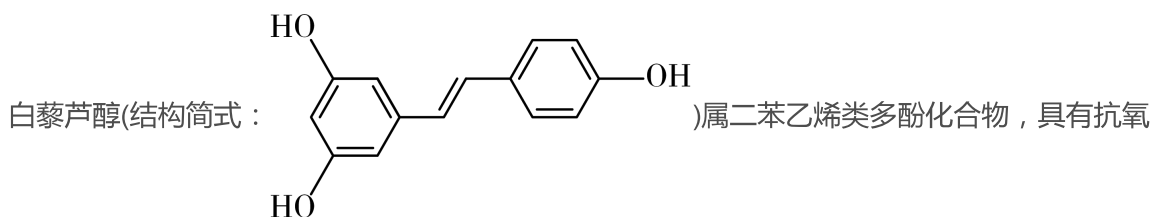
② 锗与盐酸不反应，锡与盐酸反应，铅与盐酸反应但生成 $PbCl_2$ 微溶而使反应终止；该同学查找三种元素在周期表的位置如图所示：

Ge
Sn
Pb

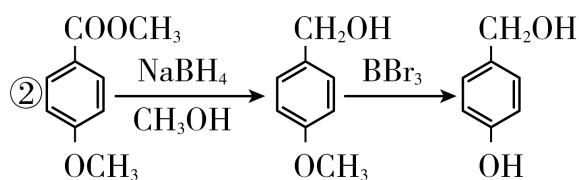
根据以上信息推测，下列描述正确的是 _____ (填标号)。

- a. 锗、锡、铅的 +4 价的氢氧化物的碱性强弱顺序是： $Ge(OH)_4 < Sn(OH)_4 < Pb(OH)_4$
- b. 锗、锡、铅的金属性依次减弱
- c. 锗、锡、铅的原子半径依次增大

8



已知:



根据以上信息回答下列问题:

- 白藜芦醇的分子式是 _____。
- $C \rightarrow D$ 的反应类型是 _____; $E \rightarrow F$ 的反应类型是 _____。
- 化合物 A 不与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应, 能与 $NaHCO_3$ 溶液反应放出 CO_2 , 推测其 1H 核磁共振谱 ($H-NMR$) 中显示不同化学环境的氢原子个数比为 _____ (从小到大)。
- 写出 $A \rightarrow B$ 反应的化学方程式: _____。
- 写出结构简式: D _____, E _____。
- 化合物 $CH_3O-C_6H_4-CHO$ 符合下列条件的所有同分异构体共 _____ 种,
 - 能发生银镜反应;
 - 含苯环且苯环上只有两种不同化学环境的氢原子。
 写出其中不与碱反应的同分异构体的结构简式: _____。

9 化学兴趣小组对某品牌牙膏中摩擦剂成分及其含量进行以下探究：

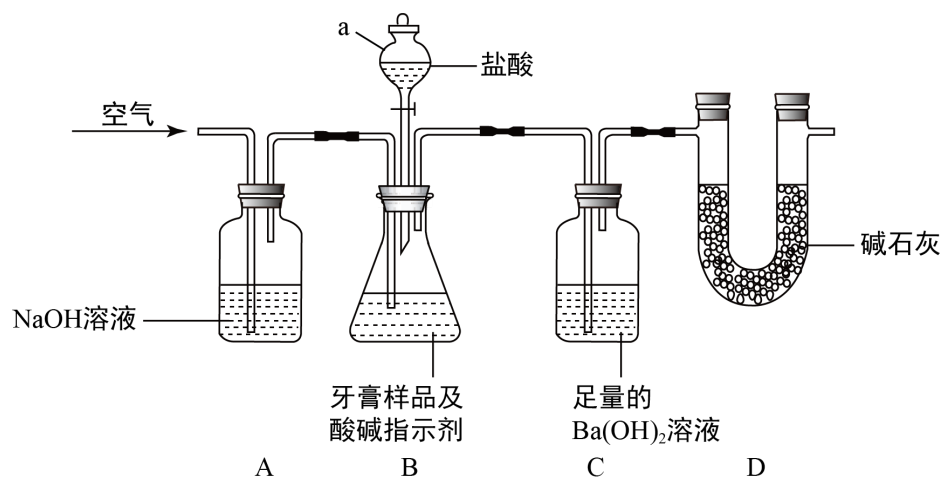
查得资料：该牙膏摩擦剂由碳酸钙、氢氧化铝组成；牙膏中其它成分遇到盐酸时无气体生成。

(1) 摩擦剂中氢氧化铝的定性检验取适量牙膏样品，加水充分搅拌、过滤。

- ① 往滤渣中加入过量 NaOH 溶液，过滤。氢氧化铝与 NaOH 溶液反应的离子方程式是 _____。
- ② 往(1)所得滤液中先通入过量二氧化碳，再加入过量稀盐酸。观察到的现象是 _____。

(2) 牙膏样品中碳酸钙的定量测定。

利用下图所示装置（图中夹持仪器略去）进行实验，充分反应后，测定 C 中生成的 BaCO_3 沉淀质量，以确定碳酸钙的质量分数。



依据实验过程回答下列问题：

- ① 仪器 a 的名称是 _____。
- ② 实验过程中需持续缓缓通入空气。其作用除了可搅拌 B、C 中的反应物外，还有：_____。
- ③ C 中反应生成 BaCO_3 的化学方程式是 _____。
- ④ 下列各项措施中，不能提高测定准确度的是 _____（填标号）。
 - a. 在加入盐酸之前，应排净装置内的 CO_2 气体
 - b. 滴加盐酸不宜过快
 - c. 在 A ~ B 之间增添盛有浓硫酸的洗气装置
 - d. 在 B ~ C 之间增添盛有饱和碳酸氢钠溶液的洗气装置

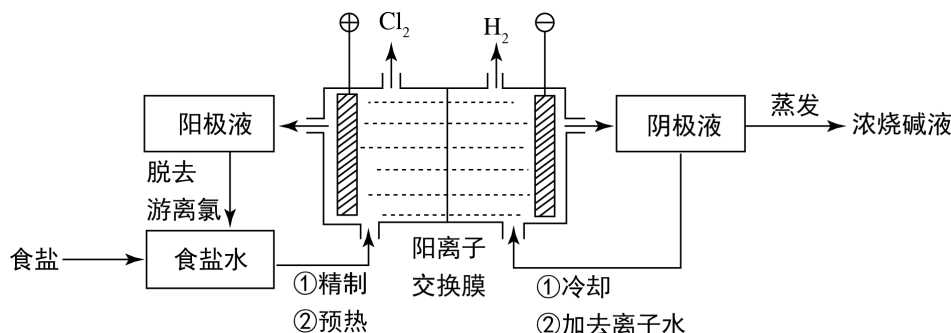
⑤

实验中准确称取 8.00 g 样品三份，进行三次测定，测得 BaCO_3 平均质量为 3.94 g 。

则样品中碳酸钙的质量分数为 _____（保留 3 位有效数字）。

- ⑥ 有人认为不必测定 C 中生成的 BaCO_3 质量，只要测定装置 C 在吸收 CO_2 前后的质量差，一样可以确定碳酸钙的质量分数。你认为按此方法测定是否合适 _____（填“是”或“否”），若填“否”则结果 _____（填“偏低”或“偏高”）。

10 用惰性电极电解，阳离子交换膜法电解饱和食盐水具有综合能耗低、环境污染小等优点。生产流程如下图所示：



- (1) 电解饱和食盐水的化学方程式为 _____。
- (2) 电解结束后，能够脱去阳极液中游离氯的试剂或方法是 _____（填字母序号）。

A. Na_2SO_4
B. Na_2SO_3

C. 热空气吹出
D. 降低阳极区液面上方的气压
- (3) 食盐水中的 I^- 若进入电解槽，可被电解产生的 Cl_2 氧化为 ICl ，并进一步转化为 IO_3^- 。
 IO_3^- 可继续被氧化为高碘酸根 (IO_4^-)，与 Na^+ 结合生成溶解度较小的 NaIO_4 沉积于阳离子交换膜上；影响膜的寿命。
 - ① 从原子结构的角度判断 ICl 中碘元素的化合价应为 _____。
 - ② NaIO_3 被氧化为 NaIO_4 的离子方程式为 _____。
- (4) 在酸性条件下加入 NaClO 溶液，可将食盐水中的 I^- 转化为 I_2 ，再进一步除去。通过测定体系的吸光度，可以检测不同 pH 下 I_2 的生成量随时间的变化如下图所示。已知：吸光度越高表明该体系中 $c(\text{I}_2)$ 越大。
 - ① 用离子方程式解释 10 min 时不同 pH 体系吸光度不同的原因：_____。
 - ② pH = 4.0 时，体系的吸光度很快达到最大值，之后快速下降。吸光度快速下降的可能原因：_____。
 - ③ 研究表明食盐水中 I^- 含量 $\geq 0.2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，对离子交换膜影响可忽略。现将 1 m^3 含 I^- 浓度为 $1.47 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的食盐水进行处理，为达到使用标准，理论上至少需要 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaClO 溶液 _____ L。（已知 NaClO 的反应产物为 NaCl ，溶液体积变化忽略不计）