

# 湖南省 2021 年普通高等学校招生适应性考试 化学 参考答案

## 一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	D	B	C	C	A	B	C	D

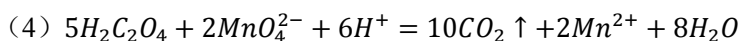
## 二、多选题

11	12	13	14
BD	CD	C	AD

## 三、非选择题

15. (1) C (2) 蒸发浓缩、冷却结晶

(3) 中和溶液中的  $H^+$ ，增大  $C_2O_4^{2-}$  浓度，促使  $Ca^{2+}$  全部转化为  $CaC_2O_4$  沉淀



当滴入最后一滴标准液时，溶液由无色变为浅紫色，且半分钟内不变色

(5) 93.3%

【解析】本题用碳酸钙和葡萄糖酸反应制备葡萄糖酸钙，要获得葡萄糖酸钙晶体，该晶体带结晶水，需要进行的操作是蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。利用高锰酸钾测定葡萄糖酸钙的含量，将样品溶于酸中， $Ca^{2+}$  在一定条件下与  $C_2O_4^{2-}$  作用，形成  $CaC_2O_4$  沉淀，过滤洗涤后再将沉淀溶于硫酸溶液中，得到草酸，用高锰酸钾滴定草酸的含量。

(1) 在晶体制备和纯度测定中，不需要用到圆底烧瓶。

(2) 由于获得的葡萄糖酸钙晶体中有结晶水，应采用蒸发浓缩冷却结晶的操作。

(3) 沉淀  $Ca^{2+}$  时，为了获得易于过滤和洗涤的粗晶体沉淀，必须很好地控制沉淀的条件，由于酸性溶液中  $C_2O_4^{2-}$  浓度较小，大部分以  $HC_2O_4^-$  形式存在，所以加入  $(NH_4)_2C_2O_4$  后，必须慢慢滴加氨水，使溶液中  $H^+$  逐渐被中和， $C_2O_4^{2-}$  浓度增加，将  $Ca^{2+}$  转化为  $CaC_2O_4$  沉淀。

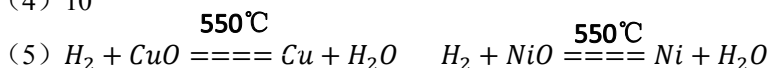
(4) 高锰酸钾滴定草酸的离子方程式  $5H_2C_2O_4 + 2MnO_4^{2-} + 6H^+ = 10CO_2 \uparrow + 2Mn^{2+} + 8H_2O$ ，注意配平。

$$(5) \frac{0.0200 \times 25.00 \times 10^{-3} \times \frac{5}{2} \times 448}{0.600} \times 100\% = 93.3\%$$

16. (1)  $NH_3$   $CO_2$  (2) 水浴加热，温度计控温为  $60^\circ C$

(3) 取最后一次洗涤液于试管中，先加入足量稀盐酸酸化后，再加入少量  $BaCl_2$  溶液，若没有白色沉淀生成，则已洗净，反之，则未洗净。

(4) 10



(6) 增大  $Ni(OH)_2 - e^- + OH^- = NiOOH + H_2O$

【解析】该制备流程如下，加入尿素后调节溶液 pH 使各离子均生产其氢氧化物的沉淀，过滤得到滤饼后洗涤干燥，经焙烧后得到各金属氧化物，然后在  $550^\circ C$  下用  $H_2$  还原，其中  $CuO$  和  $NiO$  被还原为  $Cu$  和  $Ni$ ，得到  $Ni-Cu/MgO-Al_2O_3$ 。

(1) 根据水解规律，尿素水解后产物为  $CO_2$  和  $NH_3$ 。

(2) 保持恒温  $60^\circ C$ ，可采用水浴加热，用温度计控制温度在  $60^\circ C$ 。

(3) 检验滤饼是否洗净的方法只需要检验洗涤液中是否含有  $\text{SO}_4^{2-}$ 。

(4)  $\frac{K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]}{H_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3]} = \frac{c(\text{Cu}^{2+}) \times c^2(\text{OH}^-)}{c(\text{Al}^{3+}) \times c^3(\text{OH}^-)} = 1.7 \times 10^9 \times \frac{1}{c(\text{OH}^-)}$ ，代入  $K_{sp}$  的值可计算出  $c(\text{OH}^-) = 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，可得  $c(\text{H}^+) = 10^{-10} \text{ mol/L}$ ，则  $\text{pH} = 10$ 。

(6) 放电过程中消耗电解质溶液中的水，使碱性溶液  $\text{OH}^-$  浓度增大， $\text{pH}$  增大。充电时， $\text{Ni}(\text{OH})_2$  为阳极，失电子变成  $\text{NiOOH}$ ，电解质溶液为碱性溶液，故应结合  $\text{OH}^-$  生成  $\text{H}_2\text{O}$ 。

17. (1)  $\text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +159.5 \text{ kJ/mol}$

(2) ① AC ②  $\frac{4}{27} p^3$  ③ 增大 氨基甲酸铵的分解是吸热反应，升高温度利于反应正向进行， $\text{NH}_3$  与  $\text{CO}_2$  的平衡分压均增大，分压平衡常数增大 ④ D

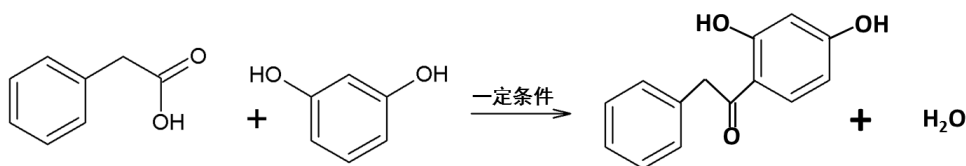
(3) +144.2

【解析】(1) 由反应 I 加反应 II 减去反应 III 可得到氨基甲酸铵分解的热化学方程式。

(2) ① 恒温恒容条件下，随着氨基甲酸铵的分解，容器内总压强在不断增大，若压强不变，则反应达到平衡状态，A 正确；平衡时， $\text{NH}_3$  的正反应速率应该为  $\text{CO}_2$  逆反应速率的 2 倍，B 错误；当反应达到平衡时，浓度商  $c^2(\text{NH}_3) \times c(\text{CO}_2)$  的值不再改变，C 正确；该反应中生成的  $\text{NH}_3$  与  $\text{CO}_2$  的物质的量之比恒为 2:1，故体积分数一直不变，不能判断反应是否平衡，D 错误。② 总压强为  $p$ ， $\text{NH}_3$  与  $\text{CO}_2$  的物质的量之比为 2:1，则各自的分压  $p(\text{NH}_3) = \frac{2}{3} p$ ， $p(\text{CO}_2) = \frac{1}{3} p$ ，代入公式计算  $K_p = p^2(\text{NH}_3) \times p(\text{CO}_2) = \frac{4}{27} p^3$ 。③ 随温度升高， $K_p$  增大，根据表格中的数据，随着温度升高，容器总压强增大，则  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  的分压增大，分压平衡常数  $K_p$  增大，也可根据该反应为吸热反应，升高温度，利于反应正向进行，各气体分压增大， $K_p$  增大。④ 加入固体不影响平衡移动，故 A 错误；加催化剂不影响平衡移动，B 错误；减小体积增大压强，容器内各气体浓度瞬间增大，平衡逆向移动，但最终达到平衡后，由于  $K_p$  不变， $p(\text{NH}_3)$  与  $p(\text{CO}_2)$  之比仍然满足 2:1，则各气体浓度不变，C 错误；移走  $\text{CO}_2$ ，利于平衡正向移动， $\text{NH}_3$  平衡浓度增大，D 正确。

(3) 根据公式可知该直线的斜率为  $-\Delta H$ ，选择直线上任意两点求斜率可得。

19. (1) 光照或加热 取代反应 (2) 羰基、醚键、羟基



(3)

(4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (5) 6

(6)

