



化 学

2024. 5

考 生 须 知	1. 本试卷共 9 页，共两部分，38 道小题。 2. 所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效，用 2B 铅笔和黑色字迹签字笔作答。 3. 考试时间 70 分钟，试卷满分 70 分。
------------------	---

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 Mg-24

第一部分 选择题

本部分共 25 题，每题 1 分，共 25 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 物质世界是在不断变化的。下列过程中，属于化学变化的是



A. 撒水成冰



B. 火箭发射



C. 纸剪窗花



D. 风力发电

2. 空气的成分中，体积分数约占 78% 的是

- A. CO_2 B. 稀有气体 C. N_2 D. O_2

3. 下列符号能表示两个氢分子的是

- A. 2H^+ B. 2H C. H_2 D. 2H_2

4. 下列物质中，属于纯净物的是

- A. 食醋 B. 大理石 C. NaCl 溶液 D. 二氧化碳

5. “加强生态文明建设，推进绿色低碳发展”。下列做法与之不相符的是

- A. 开发新型能源 B. 减少化石燃料使用 C. 植树造林 D. 多用一次性餐具

6. 实验室用高锰酸钾加热制氧气的化学反应方程式中，化合价发生变化的金属元素是

- A. K B. Mn C. O D. KMnO_4

7. 下列物质的用途中，利用其物理性质的是

- A. 硫酸用于除铁锈 B. 生石灰用作食品干燥剂
C. 熟石灰用于改良酸性土壤 D. 大理石用作建筑材料

8. 中国丝绸历史悠久，古代染坊常用一种“碱剂”处理丝绸，可使丝绸质感柔软。“碱剂”的主要成分是碳酸钠，它的俗称是

- A. 小苏打 B. 生石灰 C. 纯碱 D. 苛性钠

9. 中国菜的烹饪方法主要是蒸和炒。下列烹饪的食物，富含蛋白质的是

- A. 香煎土豆 B. 素炒青菜 C. 清蒸鲈鱼 D. 饅头馒头



10. 下列物质中，属于单质的是

- A. NO B. KOH C. Cl₂ D. H₂SO₄

11. 在生产、运输、使用和贮存化学药品时，应注意安全。酒精运输车须张贴的标志是



易燃液体

A



节约用水

B



毒性物质

C



腐蚀性物质

D

12. 下列物质的化学式书写不正确的是

- A. 硝酸银: Ag(NO₃)₂ B. 氧化铁 Fe₂O₃ C. 氢氧化钙: Ca(OH)₂ D. 氯化钠 NaCl

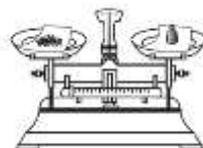
13. 下列实验操作正确的是



A. 稀释浓硫酸



B. 倾倒液体



C. 称量固体



D. 过滤

14. 下列物质露置于空气中一段时间，质量会增加的是

- A. 食盐水 B. 石灰石 C. 浓硫酸 D. 浓盐酸

15. 下列方法能区分氧气和二氧化碳两瓶气体的是

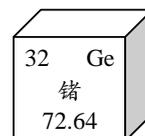
- A. 闻气味 B. 将燃着的木条伸入集气瓶中
C. 倒入适量氢氧化钠溶液 D. 观察颜色

16. 2024年5月12日是我国第16个“防灾减灾日”，了解防灾减灾的相关知识，有利于保护人们的生命、财产安全。关于燃烧、灭火、自救等生活常识，下列说法正确的是

- A. 地震发生时就地避险，震后迅速撤离 B. 油锅着火，加少量水灭火
C. 室内着火，应迅速打开所有门窗通风 D. 夜间发现煤气泄漏，应打开电灯查找漏源

17. 锗常用于制造红外光学元件。锗元素在元素周期表中的信息如右图。下列有关锗元素的说法不正确的是

- A. 原子序数是 32 B. 元素符号是 Ge
C. 属于非金属元素 D. 相对原子质量为 72.64



18. 下列物质中，属于氧化物的是

- A. NaCl B. NaOH C. MnO₂ D. H₂SO₄

19. 向分别盛有下列物质的点滴板孔穴中滴加碳酸钠溶液，生成白色沉淀的是

- A. 无色酚酞 B. 食盐水 C. 稀盐酸 D. 石灰水

20. 中医药文化博大精深，中药在保障人体健康方面发挥了重要作用。甘草片中甘草的有效成分是甘草酮(C₂₂H₂₂O₆)。下列有关甘草酮的说法正确的是

- A. 甘草酮由 50 种元素组成
B. 甘草酮中碳元素的质量分数最大



- C. 甘草酮中碳、氢元素的质量比是1:1
- D. 甘草酮由 22 个碳原子、22 个氢原子、6 个氧原子构成

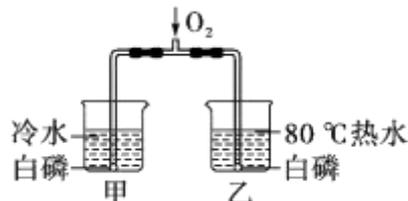
21. 用如图装置验证了空气中 O₂ 的含量。下列叙述不正确的是

- A. 红磷的作用是消耗氧气
- B. 实验前需要检查装置气密性
- C. 红磷熄灭、集气瓶冷却至室温后再打开弹簧夹
- D. 最终量筒中的液面约降至 80 mL 刻度线处



22. 如图是某兴趣小组同学探究可燃物燃烧条件的实验(已知白磷的着火点为 40 °C)。下列说法错误的是

- A. 通入 O₂, 乙烧杯中的白磷燃烧
- B. 通入 O₂, 比较乙烧杯通入 O₂ 前后的现象, 可得出燃烧需要温度达到着火点
- C. 通入 O₂, 若要使甲烧杯中白磷燃烧, 可对甲烧杯进行加热
- D. 实验室将白磷保存在冷水中防止自燃



依据下列 20°C 时的实验和数据回答 23~25 题。已知: 20°C 时, NaCl 和 NaNO₃ 的溶解度分别为 36g 和 88g。两物质的溶解度都随温度升高而增大。

序号	①	②	③	④	⑤
固体种类	NaCl	NaCl	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃
固体的质量/g	30	60	30	60	90
水的质量/g	100	100	100	100	100

23. 溶质与溶剂的质量比为 3:5 的溶液是

- A. ②
- B. ①③
- C. ②④
- D. ④

24. ②中溶质的质量分数约为

- A. 26.5%
- B. 36%
- C. 60%
- D. 37.5%

25. 下列关于①~⑤所得溶液的说法正确的是

- A. 溶液质量: ②=④
- B. 向⑤中加一定量的水, 溶质的质量分数可能不变
- C. 向②中加入 NaCl 固体, 溶质的质量分数变大
- D. ④中溶液升温至 60°C, 溶质质量增大

第二部分 非选择题

本部分共 13 题, 共 45 分。

【生活现象解释】

26. (2 分) 长有亮蓝色叶子的秋海棠, 其叶片具有特殊的光子晶体结构, 可增强叶绿素对光的吸收, 提高光合作用效率。

(1) 补全光合作用的化学方程式: $\square \text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{叶绿体}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \square \text{_____}$ 。



(2) 枝叶发酵可制沼气。沼气的主要成分是甲烷，甲烷燃烧的化学方程式为_____。

27. (3分) 第九届国际月季大会将于 2025 年在门头沟区举办。土壤的酸碱性和肥力会影响月季正常生长。

(1) 适宜月季生长的土壤的 pH 为 6.0~6.5, 属于_____土壤 (填“酸性”或“碱性”)

(2) 月季生长旺盛期可以多使用一些氮肥、少使用磷肥和钾肥, 要减少使用的肥料是_____。

- A. NH_4HCO_3 B. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ C. K_2CO_3 D. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

(3) 缺铁性黄叶病可以浇灌硫酸亚铁溶液。硫酸亚铁溶液中的溶质是_____。

28. (2分) 门头沟区将坚持以降碳为重点战略方针, 打造京西绿色能源中心。

(1) 推动整区屋顶分布式光伏项目开发, 光伏板能将_____能转化为电能。

(2) 推进压缩空气储能项目, 将过剩的电能驱动空气压缩机, 将空气压缩至高压状态, 并在需要时释放。从微粒的角度分析, 将空气压缩、释放的过程中, 变化的是_____。

【科普阅读理解】

29. (6分) 阅读下面短文, 回答问题。

为确保天问一号探测器成功降落火星并正常工作, 火星车采用了一种新型隔热保温材料——纳米气凝胶。纳米气凝胶呈半透明淡蓝色, 是世界上密度最小的固体, 又叫“冻住的烟”或“蓝烟”。由于气凝胶中一般 80%以上是空气, 所以有非常好的隔热效果。气凝胶不仅可用来应对极热和极寒两种严酷环境, 且凭借其超轻特性, 能极大地减轻火星车的负担, 让它跑得更快、更远。

气凝胶的种类很多, 有硅系、碳系、硫系等。如图 1 为二氧化硅气凝胶的结构示意图。这种新材料非常坚固耐用, 它可以承受相当于自身质量几千倍的压力; 此外它的折射率也很低, 绝缘能力比最好的玻璃纤维还要强 39 倍。研究人员制备了不同密度的二氧化硅气凝胶, 并使用导热系数测试仪测得三种不同密度二氧化硅气凝胶在不同温度时的导热系数, 结果如图 2 所示(图中导热系数越小, 表明二氧化硅气凝胶隔热性能越好)。

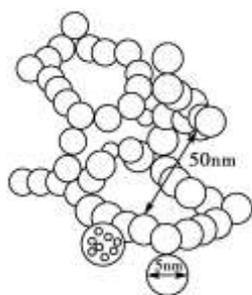


图 1

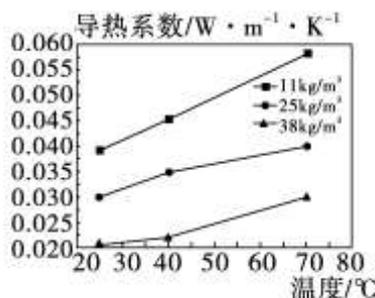


图 2

(1) 纳米气凝胶具有的物理性质是_____ (写一条)。

(2) 二氧化硅 (SiO_2) 属于_____ (填字母序号)

- A. 混合物 B. 化合物 C. 氧化物

(3) 纳米气凝胶可使用在火星车上的原因是_____。

(4) 判断下列说法是否正确 (填“对”或“错”)

①二氧化硅气凝胶的微粒之间没有空隙。_____

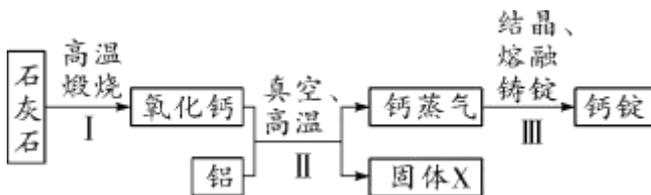
②当温度相同时, 密度为 38 kg/m^3 的二氧化硅气凝胶隔热性能最差。_____



(5) 结合短文，写出气凝胶的一种其他用途_____。

【生产实际分析】

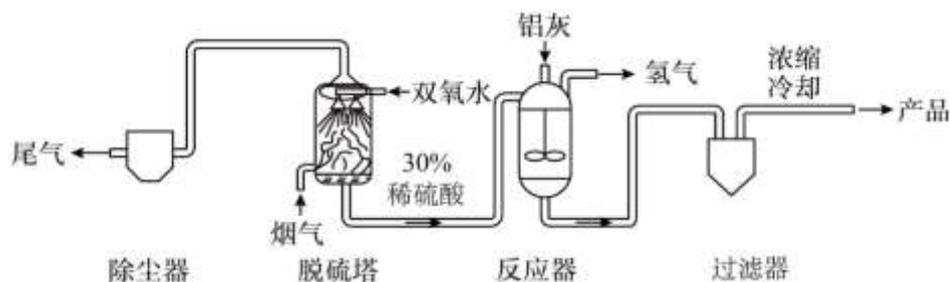
30. (2分) 真空热还原法生产钙的主要转化过程如下:



(1) 石灰石的主要成分是_____。

(2) II中反应有两种产物，固体X一定含有氧元素和铝元素，从元素守恒角度说明理由_____。

31. (4分) 双氧水脱硫处理烟气(含SO₂)，并用铝灰(主要成分Al、Al₂O₃)制备硫酸铝的主要工艺流程如图:



注: 除尘器的作用是除去悬浮在气体中的粉尘。

(1) 脱硫塔中，双氧水(H₂O₂溶液，H₂O₂中O为-1价)脱硫过程发生的反应主要有:



①反应I的基本反应类型是_____;

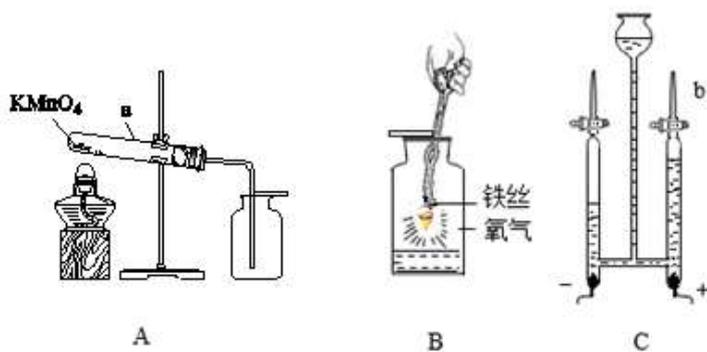
②反应II中，化合价发生变化的元素是O和_____。

(2) 反应器中，生成氢气的原因是_____ (用化学方程式表示)。

(3) 上述流程中，烟气经过脱硫塔和_____设备处理，减少了其对环境的污染。

【基本实验及其原理分析】

32. (5分) 根据下图所示实验回答问题。



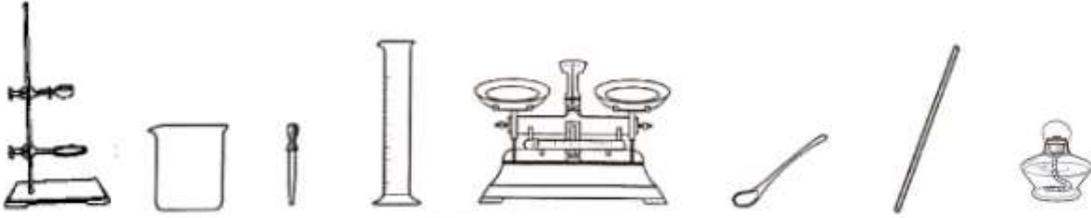
(1) A中，仪器a的名称是_____，KMnO₄分解的化学方程式为_____。

(2) B中，铁丝燃烧生成的黑色固体是_____。



(3) C中，电解水反应的化学方程式为_____；一段时间后，关闭电源，将带火星的木条放在b口处，打开活塞，观察到_____，说明有O₂生成。

33. (3分) 同学们上化学实验课。实验员老师准备了下列仪器。

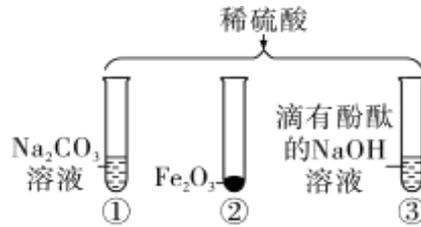


(1) 配制50g溶质质量分数为6%的NaCl溶液，需要称量NaCl的质量为_____g。

操作步骤为：计算、称量、_____、溶解。

(2) 若想完成去除粗盐中难溶性杂质实验，实验员老师还需准备出的仪器有漏斗、滤纸和_____。

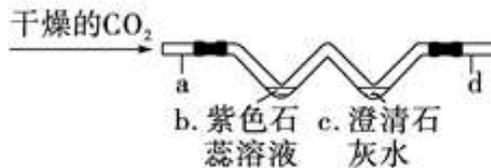
34. (2分) 用下图装置研究硫酸的化学性质。



(1) 从①②中任选一个，写出反应的化学方程式_____。

(2) ③反应结束后测得溶液 pH < 7，则溶液中的溶质为_____ (写化学式)。

35. (3分) 某实验小组同学用如图装置验证二氧化碳的部分性质，请回答下列问题。



(1) 用紫色石蕊溶液染成的干燥滤纸条应放在_____ (填“a”或“d”)处，并与 b 处现象作对比，可验证CO₂的化学性质是_____。

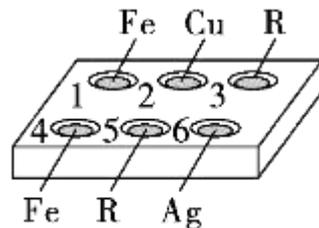
(2) c处澄清石灰水变浑浊，写出该反应的化学方程式_____。

36. (3分) 如图所示，在点滴板1~3孔穴中分别滴加2滴稀硫酸，4~6孔穴中分别滴加2滴硫酸铜溶液。

(1) 观察到1、3孔穴有气泡产生。孔穴1中发生反应的化学方程式为_____。

(2) 孔穴4的实验现象是_____。

(3) 若要比较 R、Cu、Ag 三种金属的活动性强弱，可选用孔穴有_____。



【科学探究】

37. (7分) 次氯酸钠溶液是一种广泛应用的消毒剂，但由于其易自然分解，不宜长时间存储。某化学小组同学欲通过实验探究影响次氯酸钠稳定性的因素。



【查阅资料】

1. 次氯酸钠溶液是一种呈微黄色，有类似氯气的刺激性气味，稳定性差于氯气，见光易分解、易挥发的液体。
2. 次氯酸钠的稳定性可以通过测量有效氯的衰减速率来进行比较，相同时间内，次氯酸钠溶液的衰减量越大，衰减速率越快，次氯酸钠的稳定性就越差。

【进行实验】

将 3 种不同质量分数的次氯酸钠溶液放置在正常光线、温度一定的房间内，研究周期为 30 天，测量次氯酸钠溶液的有效氯的衰减量，将实验结果记录于下表。

实验序号	次氯酸钠溶液的质量分数/%	温度/°C	有效氯的衰减量/%
①	10	16-18	7.0
②		20-22	9.0
③		25-28	15.0
④	7	16-18	3.5
⑤		a	4.0
⑥		25-28	11.0
⑦	5	16-18	1.9
⑧		20-22	2.0
⑨		25-28	3.5

【解释与结论】

- (1) 次氯酸钠的化学式为 NaClO ，其中氯元素的化合价为_____。
- (2) 根据实验分析，实验 5 中，a 应为_____。
- (3) 由实验①②③可以得到的结论是_____。
- (4) 若要探究次氯酸钠溶液的质量分数对次氯酸钠稳定性的影响，应选择的实验是_____（写实验序号）。
- (5) 根据实验数据可知，储备次氯酸钠溶液最好选择的质量分数和储备温度是_____。
- (6) 对次氯酸钠溶液的日常保存，提出你的一些建议。_____。

【继续实验】

- (7) 补做实验：证明储存时间对次氯酸钠溶液有效氯的衰减量有影响。实验方案：将一份质量分数为 10% 的次氯酸钠溶液放置在正常光线，_____。

【实际应用定量计算】

38. (3 分) 矿物质碳化封存 CO_2 是实现碳中和的途径之一。矿物质碳化封存主要反应的化学方程式为 $\text{MgO} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{MgCO}_3$ 。利用此方法计算 20 kg 的 MgO 可以封存 CO_2 的质量(写出计算过程及结果)。



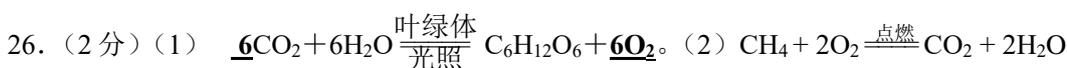
参考答案

第一部分 选择题（每小题只有一个选项符合题意，共 25 个小题，每小题 1 分，共 25 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	D	D	D	B	D	C	C	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	A	C	C	B	A	C	C	D	B
题号	21	22	23	24	25					
答案	D	B	D	A	B					

第二部分 非选择题（共 13 个小题，共 45 分）

说明：除特别注明外，以下每空 1 分。其他合理答案均可给分。



27. (3 分) (1) 酸性 (2) CD (3) 硫酸亚铁

28. (2 分) (1) 太阳能 (2) 气体分子间的间隔

29. (6 分) (1) 半透明淡蓝色(或密度最小的固体，具有隔热性等，合理即可)

(2) BC

(3) 能应对极热和极寒两种严酷环境，且具有超轻特性，能极大地减轻火星车的负担

(4) ①错 ②错

(5) 制作宇航服(或作绝缘体等，合理即可)

30. (2 分) (1) 碳酸钙

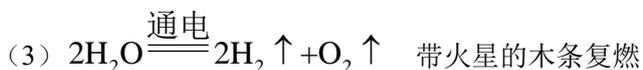
(2) 反应前有钙元素、氧元素和铝元素，产生了钙，所以固体 X 中一定有氧元素和铝元素



(3) 除尘器

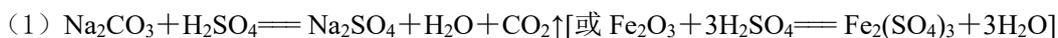


(2) 四氧化三铁 (Fe_3O_4)



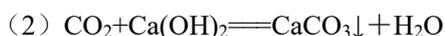
33. (3 分) (1) 3g 量取 (2) 蒸发皿

34. (2 分)



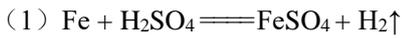
(2) H_2SO_4 、 Na_2SO_4

35. (3 分) (1) a 能与水反应生成酸性物质





36. (3分)



(2) 铁片上附着红色固体，溶液颜色变浅（溶液由蓝色变为浅绿色）

(3) 2、3、6 或 5、6

37. (6分)

(1) +1 (2) 20-22

(3) 在次氯酸钠溶液的质量分数等条件相同时，温度越高，次氯酸钠的稳定性越差。

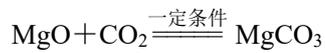
(4) ①④⑦ 或 ②⑤⑧ 或 ③⑥⑨

(5) 5%，16-18°C

(6) 选择质量分数小的次氯酸钠溶液，避光、低温、密封保存

(7) 16-18°C的房间里，在 60 天时，测量次氯酸钠溶液的有效氯的衰减量，与 7.0%比较(其它合理给分)

38. (3分) 解：设可以封存 CO_2 的质量为 x



40 44

20kg x

$$\frac{40}{20\text{kg}} = \frac{44}{x} \quad x=22\text{kg} \quad \text{答：可以封存 } \text{CO}_2 \text{ 的质量为 } 22\text{kg}$$