



考生须知

1. 本试卷共 8 页，共 39 道小题，满分 70 分。考试时间 70 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和考号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将本试卷、答案卡和草稿纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Si 28

第一部分 选择题（共 25 分）

（每小题只有 1 个选项符合题意。每小题 1 分）

1. 空气的成分中，体积分数约占 21% 的是
A. 氧气 B. 氮气 C. 二氧化碳 D. 稀有气体
2. 下列物质属于纯净物的是
A. 煤 B. 空气 C. 海水 D. 蒸馏水
3. 下列仪器不能加热的是
A. 试管 B. 量筒 C. 烧杯 D. 燃烧匙
4. 地壳中含量最多的金属元素是
A. O B. Si C. Al D. Fe
5. 下列物质在氧气中燃烧，火星四射、生成黑色固体的是
A. 铁丝 B. 红磷 C. 蜡烛 D. 木炭
6. 下列符号能表示 2 个氢分子的是
A. H₂ B. 2H₂ C. 2H D. 2H⁺
7. 青少年缺钙会影响生长发育，可通过食物和钙剂结合来进行补钙。这里的“钙”是指
A. 元素 B. 原子 C. 分子 D. 单质
8. 下列实验操作正确的是



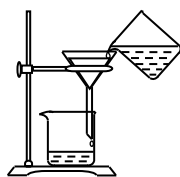
A. 点燃酒精灯



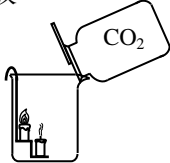




B. 取用固体



C. 滴加液体



D. 过滤

9. 我国首个自主开发建设的超深水大气田“深海一号”已投产使用，每年可供应超 30 亿立方米优质天然气。天然气的主要成分是
A. 氢气 B. 甲烷 C. 甲醇 D. 乙醇
 10. 下列方法能区分空气和氧气两瓶气体的是
A. 闻气味 B. 观察颜色 C. 倒入石蕊溶液 D. 放入燃着的木条
 11. 硒被医药界尊称为“生命的火种”。在元素周期表中其信息如下图所示，下列有关硒元素的说法不正确的是
A. 中子数为 34 B. 元素符号为 Se
C. 原子序数 34 D. 相对原子质量为 78.96
- | | |
|-------|----|
| 34 | Se |
| 硒 | |
| 78.96 | |
12. 下列做法中，不利于保护水资源的是
A. 使用节水型器具 B. 生活污水任意排放
C. 合理使用农药和化肥 D. 工业废水处理达标后排放
 13. 根据右图所示实验，不能得到的结论是
A. CO₂ 不可燃 B. CO₂ 密度比空气大
C. CO₂ 不支持燃烧 D. 蜡烛燃烧产生 CO₂
- 
14. 下列反应属于化合反应的是
A. CaCO₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$ CaO + CO₂↑ B. 2H₂ + SiCl₄ $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si + 4HCl
C. CO₂ + H₂O + CaCO₃ = Ca(HCO₃)₂ D. B₂O₃ + 2NH₃ $\xrightarrow{900^\circ\text{C}}$ 2BN + 3H₂O
- 2021 年“世界无烟日”的宣传主题为“承诺戒烟，共享无烟环境”。回答 15~18 题。
15. 下列安全图标中，表示“禁止吸烟”的是
A.  B.  C.  D. 
 16. 小烟头，大隐患。烟头在火灾中的作用是
A. 消耗氧气 B. 提高可燃物的着火点
C. 提供可燃物 D. 使温度达到可燃物的着火点
 17. 吸烟时，烟草发生不完全燃烧，产生了对人体有害的
A. N₂ B. O₂ C. CO D. CO₂
 18. 烟草中含有尼古丁（C₁₀H₁₄N₂），会使人产生依赖性。下列尼古丁的性质中，属于化学性质的是
A. 无色油状液体 B. 可溶于水 C. 可燃烧 D. 易挥发





2021年诺贝尔化学奖授予“推动了不对称有机催化领域发展”的科学家。回答19~20题。

19. 下列物质属于有机化合物的是
A. C B. CH₄ C. CO₂ D. H₂O
20. 下列关于催化剂的说法中正确的是
A. 只有二氧化锰能作催化剂 B. 催化剂只能加快化学反应速率
C. 催化剂能增加生成物的质量 D. 化学反应前后催化剂的质量不变

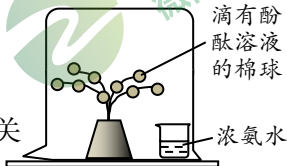
长征二号F运载火箭是我国唯一用于载人航天的运载火箭，该火箭使用偏二甲肼和四氧化二氮作为推进剂。回答21~22题。

21. 下列关于偏二甲肼(C₂H₈N₂)的说法正确的是
A. 偏二甲肼中含有氮分子 B. 偏二甲肼中含有12个原子
C. 偏二甲肼中含有三种元素 D. 偏二甲肼中氢元素的质量分数最大

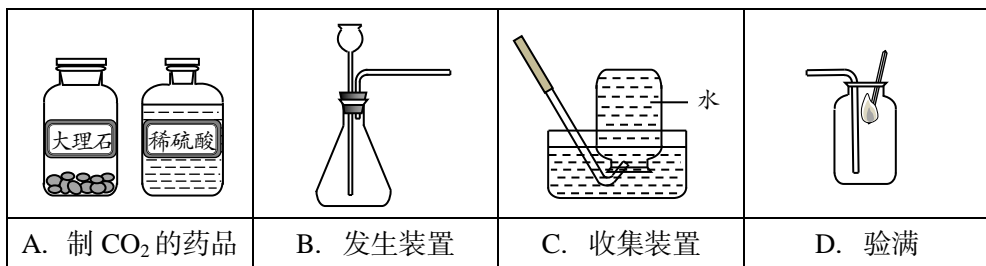


22. 偏二甲肼与四氧化二氮反应的化学方程式为： $C_2H_8N_2 + 2N_2O_4 = 2X + 4H_2O + 3N_2$ ，则X的化学式为
A. C B. CO C. CO₂ D. CH₄

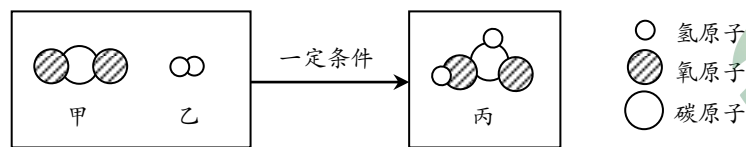
23. 利用右图装置进行实验。下列说法不正确的是
A. 浓氨水有挥发性 B. 滴有酚酞溶液的棉球变红
C. 能证明分子在不断运动 D. 能证明分子运动速率与温度有关



24. 下列关于实验室制取CO₂的说法正确的是



25. 二氧化碳合成甲酸(HCOOH)可实现碳封存，目前这一研究已取得一定进展。该反应前后分子种类变化的微观示意图如下：



- 下列说法正确的是
A. 甲中碳、氧元素质量比为3:4 B. 反应中涉及三种化合物
C. 1个甲酸分子中含有3个原子 D. 参加反应的甲、乙分子个数比为1:1

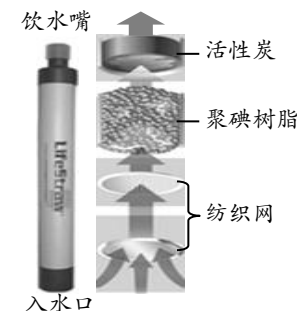
第二部分 非选择题 (共45分)

【生活现象解释】

26. (1分)从26-A或26-B两题中任选一个作答，若两题均作答，按26-A计分。

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 26-A 氧气的用途是____(填序号)。 | 26-B 二氧化碳的用途是____(填序号)。 |
| ①炼钢 ②灭火 ③医疗急救 ④生产碳酸饮料 | |

27. (3分)我国提出2060年前实现碳中和，这对全球应对气候变化产生了积极影响。
(1) 现阶段的能源仍以化石燃料为主，化石燃料包括煤、____和天然气。
(2) 碳中和是指通过一定途径实现CO₂“零排放”。下列燃料在O₂中燃烧时，不会产生CO₂的是____(填序号)。
A. 氢气 B. 一氧化碳 C. 氨(NH₃)
(3) 为应对能源短缺问题，人类正在开发和利用新能源，如潮汐能、生物质能、____(填1种)等。
28. (3分)“生命吸管”(如右图)可直接将污水净化为饮用水。
(1) “生命吸管”的塑料外壳在空气中完全燃烧后生成水和二氧化碳，则塑料中一定含有的元素为____。
(2) 活性炭的作用是____。
(3) 纺织网可对污水进行过滤，其目的是拦截____(填“大于”或“小于”)网眼直径的颗粒。



【科普阅读理解】

29. (6分)阅读下面科普短文。
氮气(N₂)是空气中含量丰富的一种组分，N₂与人类生活有何关联呢？

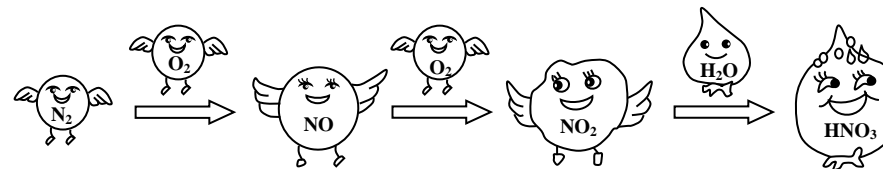
N₂与食品行业

N₂作为保护气，广泛应用于食品行业。在大型粮仓(如右图)内充入N₂，既能使仓内噬食粮食的小动物窒息死亡，又能抑制粮食本身的呼吸作用，延长其保存期。在一定程度上，还具有防止火灾的作用。



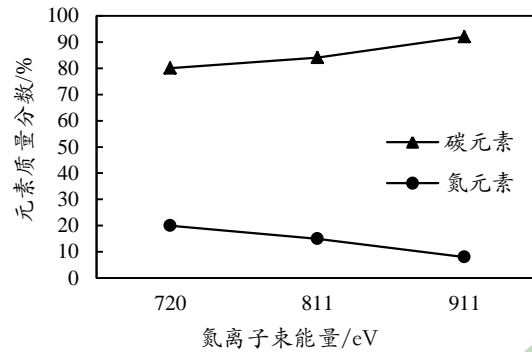
N₂与农业生产

氮元素是植物生长所需的营养元素之一。民间俗语“雷雨发庄稼”，是指在雷电环境下空气中的N₂能转变为含氮的化学肥料，其主要过程示意图如下：



N₂ 与光伏新材料

高纯 N₂ 被离子化后，通过氮离子束溅射技术，以高纯石墨为靶材可以沉积出光伏材料氮化碳薄膜，氮化碳薄膜中碳、氮元素的质量分数与氮离子束能量的关系如右图所示。



N₂ 与环境治理

化石燃料中通常含有氮元素，直接燃烧会产生大量氮氧化物。氮氧化物不仅不能形成酸雨从而严重危害人体健康和生态环境，而且能与碳氢化合物在一定条件下反应生成有毒的光化学烟雾。利用 N₂ 合成氨可有效吸收氮氧化物，从而实现无污染排放。

随着科技的进步，N₂ 的用途将更加广泛。

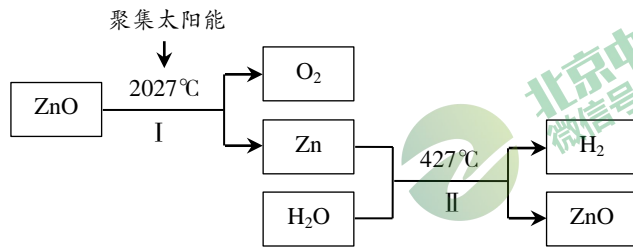
依据文章内容回答下列问题。

- (1) N₂ 应用于食品行业作保护气，体现了 N₂ 的性质为_____。
- (2) 雷电环境下 N₂ 转变为化学肥料的主要过程中，涉及到的氧化物有 H₂O 和_____。
- (3) 氮化碳薄膜中氮元素质量分数与氮离子束能量的关系为_____。
- (4) 氮氧化物造成环境污染的原因是_____。(2分)
- (5) 下列说法正确的是_____ (填序号)。
 - A. N₂ 是空气中含量最多的气体
 - B. 大型粮仓内也可以充入 O₂ 作保护气
 - C. N₂ 可用于制备光伏材料氮化碳薄膜
 - D. 氮氧化物转变为光化学烟雾的过程属于物理变化



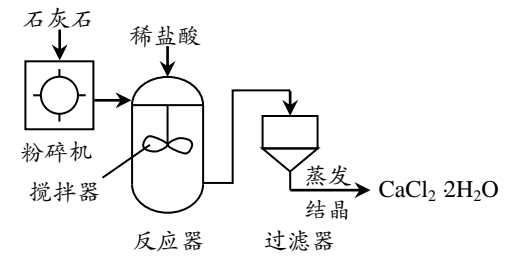
【生产实际分析】

30. (3分) 太阳能光热化学循环制氢技术是高效利用太阳能制氢的新途径，主要转化过程如下：



- (1) I 中反应的化学方程式为_____。
- (2) II 中化合价发生改变的元素为_____。
- (3) 上述流程中，可循环利用的物质为_____。

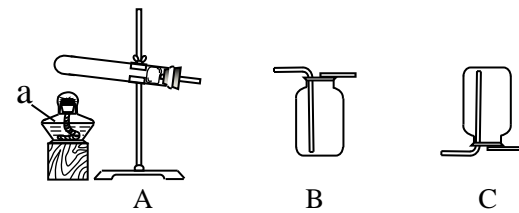
31. (3分) 二水合氯化钙 (CaCl₂·2H₂O) 在生活中常用作道路融雪剂。工业生产二水合氯化钙的主要流程如下：



- (1) 石灰石的主要成分是_____。
- (2) 反应器中发生反应的化学方程式为_____。
- (3) 上述流程中，能使反应物充分接触、反应更充分的设备有_____ (填序号)。
 - A. 粉碎机
 - B. 搅拌器
 - C. 过滤器

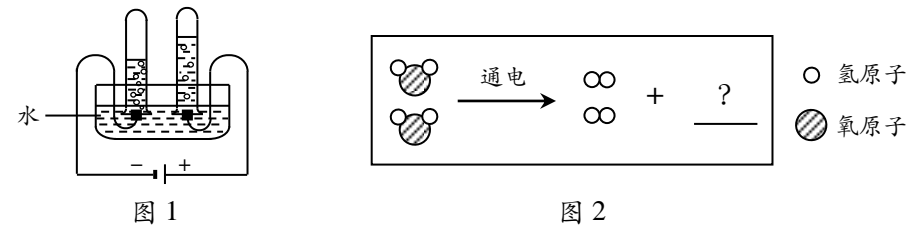
【基本实验及其原理分析】

32. (3分) 根据下图回答问题。



- (1) 仪器 a 的名称是_____。
- (2) 实验室用 A 装置制氧气，反应的化学方程式为_____。
- (3) 收集氧气的装置为_____ (填序号)。

33. (2分) 下图是电解水的示意图。

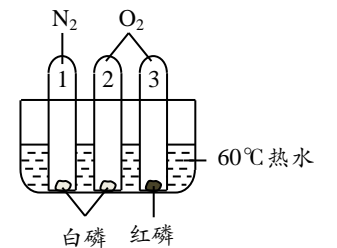


- (1) 该反应的化学方程式为_____。
- (2) 在图 2 横线处补全相应微粒的图示。

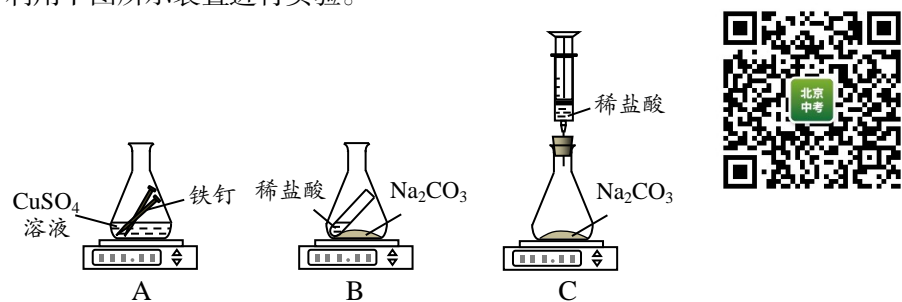
34. (2分) 用右图实验验证可燃物燃烧的条件。

已知：白磷的着火点为 40℃；红磷的着火点为 240℃。

- (1) 试管 3 中红磷未燃烧的原因是_____。
- (2) 能验证可燃物燃烧需要 O₂ 的现象是_____。



35. (3分) 利用下图所示装置进行实验。

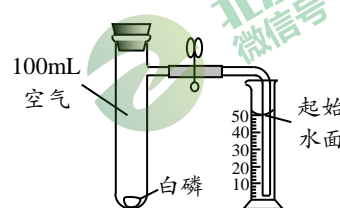


已知：① $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ ；② $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

- (1) 一段时间后，A中电子秤示数_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)。
- (2) 将B中 Na_2CO_3 与稀盐酸混合后，观察到电子秤示数变小，其原因为_____。
- (3) 以上实验能验证质量守恒定律的是_____ (填序号)。

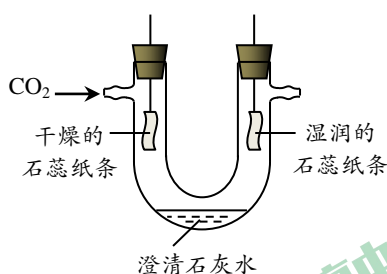
36. (3分) 利用右图装置验证了空气中氧气的含量。

- (1) 实验前，打开止水夹，用手握住试管，观察到_____，说明装置气密性良好。
- (2) 白磷燃烧的化学方程式为_____。
- (3) 白磷熄灭、试管冷却到室温后，打开止水夹，能证明空气中氧气含量的现象：最终量筒中水面约降至_____ mL 刻度线处。



37. (3分) 用右图装置验证二氧化碳的性质。

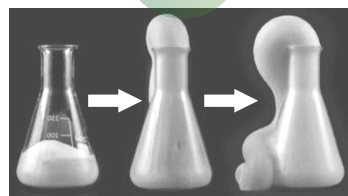
- (1) 通入二氧化碳后，观察到澄清石灰水变浑浊，反应的化学方程式为_____。
- (2) 实验中，得出“二氧化碳能与水发生化学反应”的结论，依据的现象为_____。
- (3) 实验后，取出湿润的石蕊纸条，一段时间后纸条变为紫色，其原因为_____ (用化学方程式解释)。



【科学探究】

38. (7分) 右图“大象牙膏”实验中，过氧化氢分解产生的气体使锥形瓶内的起泡剂迅速涌出，形成大量柱状泡沫。

【提出问题】影响“大象牙膏”实验效果的因素有哪些？



【进行实验】

实验 1: 在锥形瓶中，分别加入 10mL 过氧化氢溶液和洗洁精 (起泡剂)，完成四组实验，记录如下：

| 过氧化氢浓度 | 洗洁精滴数 | 实验时间 | 现象 |
|--------|-------|------|-------|
| 5% | 5 | 5min | 无明显变化 |
| 10% | 5 | 5min | 无明显变化 |
| 15% | 5 | 5min | 无明显变化 |
| 30% | 5 | 5min | 无明显变化 |

实验 2: 在锥形瓶中，分别加入 10mL 过氧化氢溶液、5 滴洗洁精、4mL 催化剂溶液，完成实验，记录如下：

| 实验序号 | 催化剂种类 | 催化剂浓度 | 过氧化氢浓度 | 温度 / $^{\circ}\text{C}$ | “牙膏”喷出瓶口所需时间/s |
|------|-------|-------|--------|-------------------------|----------------|
| ① | 碘化钾 | 10% | 10% | 20 | 48 |
| ② | 高锰酸钾 | 10% | 10% | 20 | 5 |
| ③ | 酵母 | 10% | 10% | 20 | 10 |
| ④ | 酵母 | 5% | 10% | 20 | 42 |
| ⑤ | 酵母 | 15% | 10% | 20 | 8 |
| ⑥ | 酵母 | 10% | 5% | 20 | 30 |
| ⑦ | 酵母 | 10% | 15% | 20 | 5 |
| ⑧ | 酵母 | 10% | 10% | 5 | 60 |
| ⑨ | 酵母 | 10% | 10% | 40 | 3 |

【解释与结论】

- (1) 过氧化氢在催化剂作用下，发生反应的化学方程式为_____。
- (2) 由实验 1 可知，在常温、无催化剂的条件下，过氧化氢_____ (填“易”或“不易”) 分解。
- (3) 实验 2 中，设计①②③的目的是_____。
- (4) 实验 2 中，通过对比③④⑤，得出的结论是_____。
- (5) 实验 2 中，欲探究过氧化氢浓度对实验效果的影响，需对比的实验是⑥⑦和_____ (填实验序号)。
- (6) “大象牙膏”实验最好选择 10% 的酵母溶液、10% 的过氧化氢溶液和 _____ $^{\circ}\text{C}$ ，才能产生速度适中、有视觉冲击力的观赏效果。

【反思与评价】

(7) 由上述实验可知，影响化学反应速率的因素有_____ (填序号)。

A. 温度 B. 反应物浓度 C. 生成物产量 D. 催化剂种类和浓度

【实际应用定量计算】

39. (3分) 硅酸钠 (Na_2SiO_3) 是我国优先发展的精细化工产品，工业制备的反应为： $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。若制得 122 kg 的 Na_2SiO_3 ，计算参加反应的 SiO_2 的质量 (写出计算过程及结果)。

