

2021 年北京市第二次普通高中学业水平合格性考试

化 学 试 卷

北京高考在线
www.gkzxx.com

考 生 须 知	1. 考生要认真填写考场号和座位序号。 2. 本试卷共 8 页，分为两个部分。第一部分为选择题，25 个小题（共 50 分）；第二部分为非选择题，9 个小题（共 50 分）。 3. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一部分必须用 2B 铅笔作答；第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答。 4. 考试结束后，考生须将试卷和答题卡放在桌面上，待监考员收回。
------------------	---

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Fe 56

第一部分（选择题 共 50 分）

本部分共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1. 在嫦娥五号任务中，用石墨、钴酸锂作电池材料。石墨属于

- A. 单质
- B. 氧化物
- C. 酸
- D. 盐



2. 当光束通过下列分散系时，能观察到丁达尔效应的是

- A. KCl 溶液 B. NaNO₃ 溶液 C. Fe(OH)₃ 胶体 D. Na₂CO₃ 溶液

3. 下列物质中，属于电解质的是

- A. H₂ B. NaCl C. Cu D. N₂

4. 下列元素的原子半径最大的是

- A. Na B. Al C. S D. Cl

5. 下列物质中，含共价键的是

- A. HCl B. NaCl C. KCl D. CaCl₂

6. 下列分子中，含羧基的是

- A. C₂H₆ B. C₃H₈ C. C₂H₄ D. CH₃COOH

7. 下列化合物中, 与 $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 互为同分异构体的是

- A. CH_4 B. CH_3CH_3 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



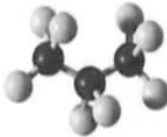
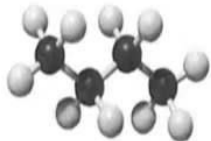
8. 下列关于过氧化钠的说法中, 不正确的是

- A. 化学式为 Na_2O_2 B. 白色固体 C. 能与 H_2O 反应 D. 能与 CO_2 反应

9. 氢气是一种清洁燃料, 燃烧时发生反应: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列关于该反应的说法中, 不正确的是

- A. 属于化合反应
B. 属于吸热反应
C. 反应物的总能量高于生成物的总能量
D. 能量变化与化学键的断裂和形成有关

10. 下列球棍模型中, 能表示甲烷 (CH_4) 分子的是

选项	A	B	C	D
球棍模型				

11. 下列元素中, 非金属性最强的是

- A. 碳 (C) B. 氮 (N) C. 氧 (O) D. 氟 (F)

12. 下列关于二氧化硫性质的描述中, 不正确的是

- A. 无色气体 B. 有刺激性气味
C. 难溶于水 D. 常温常压下, 密度比空气的大

13. 一定温度下, 在密闭容器中发生反应: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 。该反应达到化学平衡状态时, 下列说法正确的是

- A. H_2 和 CO 全部转化为 CH_3OH B. H_2 、 CO 、 CH_3OH 的浓度不再变化
C. H_2 、 CO 、 CH_3OH 的浓度一定相等 D. 正、逆反应速率相等且等于零

14. 变量控制是科学研究的重要方法。相同质量的锌粒与相同体积的硫酸分别在下列条件下发生反应, 开始阶段化学反应速率最大的是

选项	A	B	C	D
$c(\text{H}_2\text{SO}_4) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	1	1	2	2
实验温度/ $^\circ\text{C}$	20	40	20	40

15. $^{131}_{53}\text{I}$ 是核医学中诊断和治疗多种疾病的重要核素。下列关于 $^{131}_{53}\text{I}$ 的说法中, 不正确的是
 A. 质子数为 53 B. 中子数为 131 C. 质量数为 131 D. 核外电子数为 53

16. 下列关于乙醇的说法中, 不正确的是
 A. 官能团为 $-\text{OH}$ B. 难挥发
 C. 能与水以任意比例互溶 D. 能与氧气发生反应





17. 某元素的原子结构示意图为 $\text{(+13)} \begin{matrix} \text{2} \\ \text{8} \\ \text{3} \end{matrix}$ 。下列关于该元素的说法中, 不正确的是
 A. 其原子的最外层电子数为 3 B. 在化学反应中易得电子
 C. 最高正化合价是 +3 价 D. 属于金属元素

18. 下列电子式书写不正确的是
 A. $\text{H}:\text{O}:\text{H}$ B. $\text{Na}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$ C. $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$ D. $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$

19. 下列反应中, 属于取代反应的是
 A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2+3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
 C. $\text{CH}_4+\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl}+\text{HCl}$
 D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_3$

20. 下列操作不符合实验安全规范的是
 A. 金属钠不慎着火时, 用水浇灭
 B. 熄灭酒精灯时, 用灯帽盖灭
 C. 实验结束后, 将废液倒入指定容器中
 D. 闻气体时用手轻轻扇动, 使少量气体飘进鼻孔

21. 豆浆营养丰富, 是大众喜爱的传统饮品。下列制作豆浆的主要步骤中, 属于过滤的是

A. 泡豆	B. 磨豆	C. 沥浆	D. 煮浆
			

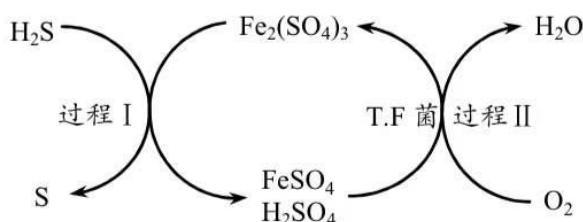
22. 下列说法中, 不正确的是

- A. S 的摩尔质量是 $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 1 mol O_2 的体积一定是 22.4 L
- C. 1 mol N_2 中含有的分子数约为 6.02×10^{23}
- D. $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$ 溶液中含有 1 mol Na^+

23. 下列反应的离子方程式书写不正确的是

- A. 铝与稀盐酸反应: $2\text{Al} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\uparrow$
- B. 氧化铁与稀盐酸反应: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. 氢氧化钠溶液与稀盐酸反应: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$
- D. 碳酸钙与稀盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

24. 酸性条件下, 利用 T.F 菌可实现天然气脱硫, 其原理如下图所示。下列说法中, 不正确的是



- A. 过程 I 中, 铁元素的化合价降低
- B. 过程 II 中, O_2 作氧化剂
- C. 总反应是 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 可以循环使用

25. 下列“实验结论或解释”与“实验操作及现象”不相符的一组是

选项	实验操作及现象	实验结论或解释
A	向氨水中滴加酚酞溶液, 溶液变为红色	氨水具有碱性
B	向品红溶液中通入 SO_2 , 溶液由红色变为无色	SO_2 具有漂白作用
C	向某溶液中加入 BaCl_2 溶液, 有白色沉淀产生	该溶液中一定含有 CO_3^{2-}
D	向某溶液中加入 KSCN 溶液, 溶液变红	该溶液中含有 Fe^{3+}

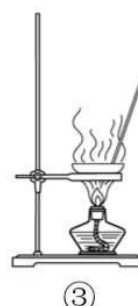
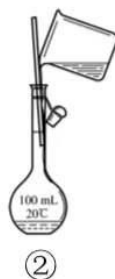
第二部分 (非选择题 共 50 分)

本部分共 9 小题, 共 50 分。

26. (3 分) 补齐物质与其用途之间的连线。

物质	用途
A. 碳酸氢钠	a. 作膨松剂
B. 氧化铁	b. 清除水垢
C. 乙酸	c. 作制冷剂
D. 液氨	d. 作红色颜料

27. (3 分) 选择完成下列实验的装置。



(1) 从 NaCl 溶液中获取 NaCl 固体, 选用_____ (填序号, 下同)。

(2) 配制 100 mL 1.00 mol · L⁻¹ NaCl 溶液, 选用_____。

(3) 加热 NH₄Cl 和 Ca(OH)₂ 的混合物制 NH₃, 选用_____。

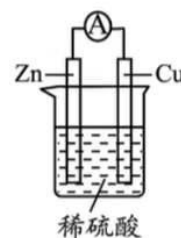
28. (6 分) 硅是重要的无机非金属材料。工业上用石英砂、焦炭为原料制粗硅, 反应的化学方程式为 $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO}\uparrow$ 。

(1) 作还原剂的物质是_____, 碳元素的化合价_____ (填“升高”或“降低”)。

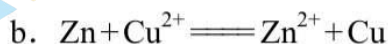
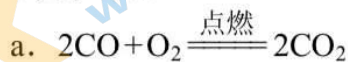
(2) 反应中每生成 1 mol Si, 消耗 SiO₂ 的物质的量是_____ mol, 转移电子的物质的量是_____ mol。

29. (6 分) 根据原电池原理, 人们研制出了性能各异的化学电池。

(1) 右图装置中, Zn 片作_____ (填“正极”或“负极”), Cu 片上发生反应的电极反应式为_____; 能证明化学能转化为电能的实验现象是_____。



(2) 下列可通过原电池装置实现化学能直接转化为电能的反应是_____ (填字母)。



30. (6分) 某小组同学利用下面的实验装置(气密性已检验)验证稀硝酸的性质。

实验装置	实验步骤	实验现象
	I. 向试管中加入 2 mL 稀硝酸	铜片表面产生无色气泡; 溶液逐渐变为蓝色; 试管上部气体逐渐变为红棕色
	II. 试管上部气体变为红棕色后, 立即将 NaOH 溶液加入到试管中	溶液中产生蓝色沉淀; 试管上部气体逐渐变为无色

- (1) 步骤 I 中, 红棕色气体是_____。
- (2) 得出结论: 铜与稀硝酸反应生成 NO, 所依据的实验现象是_____。
- (3) 步骤 II 中, 生成蓝色沉淀的离子方程式是_____。
- (4) 上述实验说明稀硝酸具有的性质是酸性、_____。

31. (8分) 阅读短文, 回答问题。

碳纤维又称石墨纤维, 是一种含碳量在 90%以上的人造无机纤维。

碳纤维具有石墨微晶结构, 外形呈纤维状, 柔软, 主要用途是与树脂、金属、陶瓷等制造复合材料。碳纤维复合材料具有密度低、强度大、弹性高、耐高温、耐腐蚀等优异性能, 已成为航空航天等领域的优良材料。

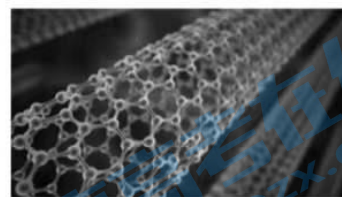


图 1 石墨微晶结构

目前我国已用碳纤维复合材料研制出新型地铁车辆。与用钢、铝合金等传统金属材料制造的地铁车辆相比, 新型车辆最大的特点是更轻、更节能。虽然新型车辆的制造成本高, 但是整车减重 13%, 也减少了对线路的损害。据测算, 新型车辆可综合节能 15%以上。



图 2 新型地铁车辆

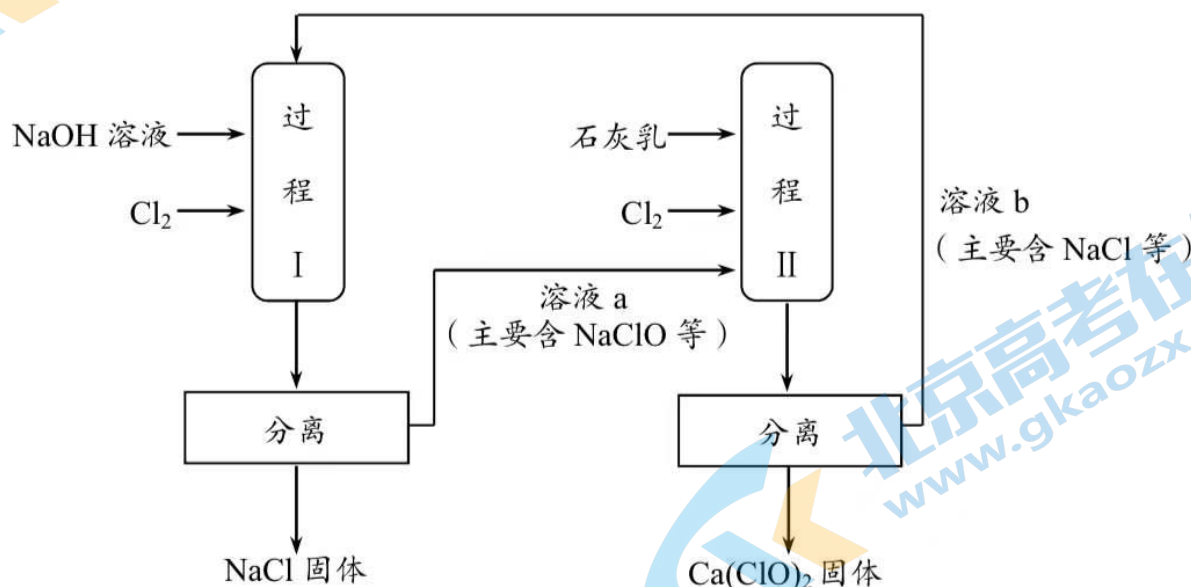
请依据以上短文, 判断下列说法是否正确(填“对”或“错”)。

- (1) 碳纤维中只有碳元素。_____
- (2) 碳纤维具有石墨微晶结构。_____
- (3) 碳纤维复合材料性能优异, 具有广泛的应用前景。_____
- (4) 用碳纤维复合材料制造的新型地铁车辆更轻、更节能。_____

32. (6分) 氨硼烷 (NH_3BH_3) 含氢量高、热稳定性适中、释氢条件相对温和, 是目前最具有潜力的固体储氢材料之一。

- (1) N 在元素周期表中的位置是第 _____ 周期、第 V A 族。
- (2) 写出 N 的最高价氧化物对应的水化物的化学式: _____。
- (3) N 的非金属性强于 B 的, 用原子结构解释原因: N 和 B 在同一周期, 原子核外电子层数相同, _____, 原子半径 N 小于 B, 得电子能力 N 强于 B。
- (4) 在元素周期表中, 砷 (As) 位于第 4 周期, 与 N 同主族。下列关于 As 的推断中, 正确的是 _____ (填字母)。
 - a. 原子的最外层电子数为 5
 - b. 元素的非金属性: $\text{As} > \text{N}$
 - c. 原子半径: $\text{As} > \text{N}$

33. (6分) 漂粉精 [主要成分为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$] 是常用消毒剂。下图是钠法生产漂粉精的一种工艺。



- (1) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 中氯元素的化合价为 _____。
- (2) 补全过程 I 中反应的离子方程式:

$$\square \text{Cl}_2 + \square \text{OH}^- \longrightarrow \square \text{ClO}^- + \square \text{Cl}^- + \square \text{H}_2\text{O}$$
- (3) 最理想的“原子经济性反应”是指反应物的原子全部转化为目标产物, 此时原子利用率为 100%。
 - ① 钙法生产漂粉精的工艺中, 反应为 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。其中, 钙原子利用率 _____ 100% (填“=”或“<”)。
 - ② 钠法生产漂粉精的工艺中, 溶液 a 的作用是 _____。

34. (6分) “鱼浮灵” 又称固态双氧水, 主要成分为 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$, 是水产品运输过程中常用的化学增氧剂。某小组为探究溶液酸碱性对 H_2O_2 溶液中溶解氧含量的影响, 进行了如下实验。

【查阅资料】

- i. Na_2SO_4 溶液显中性。
- ii. $\text{pH} < 7$ 时, pH 越小, 溶液的酸性越强; $\text{pH} > 7$ 时, pH 越大, 溶液的碱性越强。

【进行实验】

向 3 个均盛有 80 mL 4% H_2O_2 溶液的烧杯中, 依次加入 20 mL 的稀硫酸、 Na_2SO_4 溶液、 NaOH 溶液, 分别测定溶液的 pH 和溶解氧含量。实验记录如下表。

实验编号	①	②	③
加入的试剂	稀硫酸	Na_2SO_4 溶液	NaOH 溶液
pH	0.44	5.97	11.74
溶解氧含量/ $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	5.9	6.5	13.1

【分析解释】

- (1) H_2O_2 发生分解反应的产物是_____。
- (2) 由实验②可知, H_2O_2 溶液显_____ (填字母)。
 - a. 酸性
 - b. 碱性
- (3) 综合上述实验数据, 可以得出的结论是_____。

【应用实践】

- (4) 结合上述实验分析, “鱼浮灵” 可以提高水中溶解氧含量的可能原因有_____。

2021 年北京市第二次普通高中学业水平合格性考试

化学试卷参考答案

第一部分 (选择题 共 50 分)

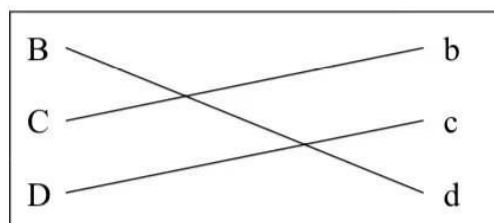
本部分共 25 小题, 每小题 2 分, 共 50 分。

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

第二部分 (非选择题 共 50 分)

本部分共 9 小题, 共 50 分。

26. (3 分)



27. (3 分)

(1) ③

(2) ②

(3) ①

28. (6 分)

(1) C

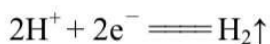
升高

(2) 1

4

29. (6分)

(1) 负极



电流表指针偏转

(2) a b

30. (6分)

(1) NO_2

(2) 铜片表面产生无色气泡，试管上部气体逐渐变为红棕色



(4) 氧化性

31. (8分)

(1) 错

(2) 对

(3) 对

(4) 对

32. (6分)

(1) 2

(2) HNO_3

(3) 核电荷数 N 大于 B

(4) a c

33. (6分)

(1) +1 价

(2) 1 2 1 1 1

(3) ① <

② 将 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 更多地转化为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，提高了钙原子利用率

34. (6分)

(1) O_2 、 H_2O

(2) a

(3) 溶液呈碱性时 H_2O_2 溶液中溶解氧含量大于溶液呈酸性时的

(4) H_2O_2 分解产生 O_2 、 Na_2CO_3 溶液显碱性能提高 H_2O_2 溶液中溶解氧的含量