

资源编辑：央教联合志远中学
责任编辑：一笑
封面设计：王乙皓

数十位权威命题专家 一线特级教师倾心打造

新思维 新考法

黄冈重点中学
HUIKONG
HUIKONG
HUIKONG

黄冈重点中学高考专题测试卷

语文 数学 英语
物理 化学 生物
政治 历史 地理

黄冈重点中学
HUIKONG
HUIKONG
HUIKONG

总主编 涂秉清（黄冈中学高级教师）

2007



2007

化学

ISBN 7-5075-2075-7



ISBN 7-5075-2075-7/G · 337

定价：106.00 元(共九册)

华文出版社

数十位权威命题专家 一线特级教师倾心打造

2007年



黄冈重点中学

高考专题测试卷

总主编：涂秉清（黄冈中学高级教师）

化学

2007



责任编辑：涂秉清
封面设计：涂秉清
版式设计：涂秉清
印刷：涂秉清
出版：涂秉清
发行：涂秉清

华夏出版社



展望2007年高考，实行新课改的四省（山东、广东、宁夏、海南）将使用新的高考方案，虽然许多省将独立命题，但过谨慎也会是平稳的、循序渐进的，与05、06年相比不会有大的改变，但稳中有关，07年的理综高考化学命题将会体现以下特点：

1. 命题意图，由知识立意向能力立意转化将成为高考命题的主攻方向

试卷中越来越多的试题由知识型转向能力型课堂，对知识点的要求难度降低，但能力要求更高。现在高考题中很少在知识深度上做文章，往往是把课本上的知识点与生产实际、日常生活、工艺流程联系起来，所以，虽说有关的知识并不难，但它要求学生的阅读能力、联系实际的能力要进一步提高。

2. 命题题型改变，带来做题思路

有许多知识点，近几年每年都考到，但常常能以新面孔出现，所谓的旧瓶装新酒，近几年化学基本知识，基本技能是每年化学高考试题的基本出发点，但试题的呈现往往灵活多变，这就要求我们对每个知识点应有所突破，不应停留在听起来都懂，做起来都不会的层面，那样是浮于表面的“死”知识，是经不起考验的。在高考试题过程中应通过适当的化学问题的练习，不断地自我反思，体会以不变应万变的感觉，并在变中思考时有依据可循，若没有固着点，则会因问题情形的改变而使做题时没有头绪、思路。因此，要视近几年高考各方面能力的要求在提高，但能力的提高不是一句空话，而应该是根据基础知识，对知识点能有所突破，有所感悟，从而达到提高思维能力的目的。

3. 信息题、图表分析题、开放题有所增加

高中中的这些信息可能考生没有见过，它可能涉及到化学基本理论，元素及其化合物以及某些具体反应等。它要求考生首先要接受试题所给出的信息，其次将试题所给出的信息与课内所学的知识相结合起来，最后在仔细了解本题的要求后迅速、全面、准确地给予回答，这就是信息题的要求，即自学能力的要求，这一自学能力不能靠突击，题海战术，而应在平时就有目的、有步骤地进行自学能力的训练。

4. 新课标教材将产生影响

07年是山东等地采用新课标教材参加高考的第一年，虽然大多数学校仍使用一期课改的教材，但二期课改中新的教学理念已渗透到学校的教学中，如一方面是动手能力的培养，以提高，以适应高考实验内容从15%增至20%的变化；另一方面是学生主体参与与作用提高，以更好地适应高考题型中信息题、探究题增多的趋势，提高学生的科学素养。

专题2 化学常用计量、化学用语

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共150分,考试时间120分钟。

第I卷(选择题 共70分)

一、单项选择题(本大题共15小题,每小题2分,每小题的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列各项表达式正确的是()



2. 下列各组热化学方程式中,化学反应的ΔH前者大于后者的是()



A. ①

B. ②

C. ③④

D. ⑤⑥

3. 下列说法正确的是()

A. 直径介于1~100nm之间的微粒称为胶体

B. 电解质溶液可证明胶体属电解质溶液

C. 利用丁达尔效应可以区别溶液与胶体

D. 胶体粒子很小,可以透过滤纸

4. 在常温常压下呈气态的化合物,将使其液化而得到的固体置于()

A. 分子晶体

B. 原子晶体

C. 离子晶体

D. 何种晶体无法判断

5. 在体积相同的两个密闭容器中分别充满O₂、O₃气体,当这两个容器内压强和气体密度相等时,下列说法正确的是()

A. 两种气体的压强相等

B. O₂比O₃质量小

C. 两种气体的分子数相等

D. 两种气体的质量相等

6. 将1.2mol·L⁻¹·K₂Cr₂O₇溶液amL与1.0mol·L⁻¹·Fe(SO₄)₃溶液b mL,加蒸馏水m mL后,使混合液得到溶液的体积为(c+d+e)mL,离子浓度为Fe³⁺ 0.2mol·L⁻¹、K⁺ 0.2mol·L⁻¹、SO₄²⁻ 0.4mol·L⁻¹,则a:b:c之比是()

A. 4:2:1

B. 2:1:1

C. 1:1:2

D. 1:2:1

7. 某非金属单质A和氧气发生化合反应生成B。B为气体,其体积反应后较反应前有所增加(相同状况)。以下对B分子组成的推测一定正确的是()

A. 有1个氧原子

B. 有2个氧原子

C. 有3个氧原子

D. 有2个氧原子

8. 用排空气法收集一瓶HCl气体,已知该气体的密度是同温同压下空气密度的1.71倍。若以此气体做喷泉实验,则水注入瓶中的体积的取值范围是()

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{2}{3}$

C. $\frac{1}{3}$

D. $\frac{6}{7}$

9. 阿伏伽德罗常数为6.02×10²³mol⁻¹,下列说法中一定正确的是()

A. 1L 0.1mol·L⁻¹ CH₃COOH溶液,CH₃COOH的分子数为6.02×10²²

B. Na₂O₂与H₂O反应生成1.12L(O₂标准状况),反应中转移的电子数为0.2×6.02×10²³

C. 32g S₈单质中含有的S—S键个数为6.02×10²⁴

D. 22.4L N₂中所含的分子个数为6.02×10²³

10. 下列说法正确的是()

A. 物质的量是一个基本物理量,表示物质所含粒子的多少

B. 1mol O₂中含有2mol氧原子和2mol电子

C. 1mol H₂O的质量等于N_A个H₂O分子的质量的总和(N_A表示阿伏伽德罗常数)

D. 摩尔表示物质量的数量单位

11. 能正确表示下列反应的离子方程式是()



12. 25℃,101kPa时,测得C₂H₆燃烧热的燃烧热依次是393.5 kJ·mol⁻¹、285.8 kJ·mol⁻¹、380.3 kJ·mol⁻¹、2800 kJ·mol⁻¹,则下列热化学方程式正确的是()



13. 以下化学用语正确的是()



B. 乙酸的分子式: C₂H₄O₂

C. 明矾的化学式: KAlSO₄·12H₂O

D. 氯化钠的电子式: Na⁺Cl⁻

14. 等体积饱和的硫酸铜溶液分别与足量铜、氧化亚铜溶解反应。若生成沉淀的物质的量之比为1:2,则两种硫酸盐溶解度的物质的量之比是()

A. 1:2:1

B. 1:6:6

C. 1:3:3

D. 1:1:6

15. 氮元素与其他元素形成的二元化合物为氯化物,下列关于氯化物的叙述正确的是()

A. 一个D₂分子所含的中子数为8

B. NH₃的结构式为: H—N—H

C. HCl的电子式为: H⁺Cl⁻

D. 硝酸铵(NH₄NO₃)是共价化合物

二、不定项选择题(本大题共10小题,每小题有一个或两个选项符合题意,若正确答案包括一个选项,多选时,将选出的选项全部涂在答题卡上;若正确答案包括两个选项,多选时,将选出的两个选项全部涂在答题卡上;只有一个选项正确时,只涂选这个选项)

16. 下列两种气体的分子数一定相等的是()

A. 质量相等、密度不同的CO和C₂H₄

B. 等标况下密度的CO和C₂H₄

C. 等质量等体积的O₂和N₂

D. 等低等体积的N₂和CO₂

17. 最近美国宇航员(NASA)马苏斯博士到了一种比二氧化碳还“危险”倍数的“超临界态气体”——全氟丙烷(C₃F₈),并提出用它“温室化火星”,使其成为全球第二个地球的计划。有关全氟丙烷的说法正确的是()

A. 分子中三个碳原子可处于同一直线上

B. 它最易被的电子为: C⁺、C⁻、C⁺、F⁻

C. 它属于极性分子

D. 全氟丙烷分子中所有原子均满足8电子结构

E. 全氟丙烷分子中所有原子均满足4电子结构

18. 下列离子方程式中正确的是()



19. 某金属A的硫酸盐的相对分子质量为M,硫酸盐的相对分子质量为M',则A的化合价可能为()

A. $\frac{M-M'}{2}$

B. $\frac{M}{M'}$

C. $\frac{2M-M'}{2M}$

D. $\frac{M-3M'}{11}$

E. $\frac{3M-M'}{11}$

F. $\frac{3M-M'}{28}$

G. $\frac{M-3M'}{11}$

H. $\frac{M-3M'}{11}$

I. $\frac{M-3M'}{11}$

J. $\frac{M-3M'}{11}$

K. $\frac{M-3M'}{11}$

L. $\frac{M-3M'}{11}$

M. $\frac{M-3M'}{11}$

N. $\frac{M-3M'}{11}$

O. $\frac{M-3M'}{11}$

P. $\frac{M-3M'}{11}$

Q. $\frac{M-3M'}{11}$

R. $\frac{M-3M'}{11}$

S. $\frac{M-3M'}{11}$

T. $\frac{M-3M'}{11}$

U. $\frac{M-3M'}{11}$

V. $\frac{M-3M'}{11}$

W. $\frac{M-3M'}{11}$

X. $\frac{M-3M'}{11}$

Y. $\frac{M-3M'}{11}$

Z. $\frac{M-3M'}{11}$

aa. $\frac{M-3M'}{11}$

ab. $\frac{M-3M'}{11}$

ac. $\frac{M-3M'}{11}$

ad. $\frac{M-3M'}{11}$

ae. $\frac{M-3M'}{11}$

af. $\frac{M-3M'}{11}$

ag. $\frac{M-3M'}{11}$

ah. $\frac{M-3M'}{11}$

ai. $\frac{M-3M'}{11}$

aj. $\frac{M-3M'}{11}$

ak. $\frac{M-3M'}{11}$

al. $\frac{M-3M'}{11}$

am. $\frac{M-3M'}{11}$

an. $\frac{M-3M'}{11}$

ao. $\frac{M-3M'}{11}$

ap. $\frac{M-3M'}{11}$

aq. $\frac{M-3M'}{11}$

ar. $\frac{M-3M'}{11}$

as. $\frac{M-3M'}{11}$

at. $\frac{M-3M'}{11}$

au. $\frac{M-3M'}{11}$

av. $\frac{M-3M'}{11}$

aw. $\frac{M-3M'}{11}$

ax. $\frac{M-3M'}{11}$

ay. $\frac{M-3M'}{11}$

az. $\frac{M-3M'}{11}$

ba. $\frac{M-3M'}{11}$

bb. $\frac{M-3M'}{11}$

bc. $\frac{M-3M'}{11}$

bd. $\frac{M-3M'}{11}$

be. $\frac{M-3M'}{11}$

bf. $\frac{M-3M'}{11}$

bg. $\frac{M-3M'}{11}$

bh. $\frac{M-3M'}{11}$

bi. $\frac{M-3M'}{11}$

bj. $\frac{M-3M'}{11}$

bk. $\frac{M-3M'}{11}$

bl. $\frac{M-3M'}{11}$

bm. $\frac{M-3M'}{11}$

bn. $\frac{M-3M'}{11}$

bo. $\frac{M-3M'}{11}$

bp. $\frac{M-3M'}{11}$

bq. $\frac{M-3M'}{11}$

br. $\frac{M-3M'}{11}$

bs. $\frac{M-3M'}{11}$

bt. $\frac{M-3M'}{11}$

bu. $\frac{M-3M'}{11}$

bv. $\frac{M-3M'}{11}$

bw. $\frac{M-3M'}{11}$

bx. $\frac{M-3M'}{11}$

by. $\frac{M-3M'}{11}$

bz. $\frac{M-3M'}{11}$

ca. $\frac{M-3M'}{11}$

cb. $\frac{M-3M'}{11}$

cc. $\frac{M-3M'}{11}$

cd. $\frac{M-3M'}{11}$

ce. $\frac{M-3M'}{11}$

cf. $\frac{M-3M'}{11}$

cg. $\frac{M-3M'}{11}$

ch. $\frac{M-3M'}{11}$

ci. $\frac{M-3M'}{11}$

cj. $\frac{M-3M'}{11}$

ck. $\frac{M-3M'}{11}$

cl. $\frac{M-3M'}{11}$

cm. $\frac{M-3M'}{11}$

cn. $\frac{M-3M'}{11}$

co. $\frac{M-3M'}{11}$

cp. $\frac{M-3M'}{11}$

cq. $\frac{M-3M'}{11}$

cr. $\frac{M-3M'}{11}$

cs. $\frac{M-3M'}{11}$

ct. $\frac{M-3$

专题3 物质的量和气体摩尔体积

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共150分,考试时间120分钟。

第I卷(选择题 共60分)

一、单项选择题(本大题共10小题,每小题2分,在每小题的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

- 下列说确不正确的是()
 - 阿伏伽德罗常数为 6.02×10^{23} 个碳原子
 - 6.02×10^{23} 个氮分子和 6.02×10^{23} 个氧分子的质量比等于14:16
 - 32g 氧气所含有的原子数目为 2.6×10^{24}
 - 常温常压下, $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个一氧化碳分子所占体积是 11.2L
- 由硫酸钾、硫酸铝和硫酸组成的混合溶液,测得 $pH=1$, $c(Al^{3+})=0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $c(SO_4^{2-})=0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 则 $c(K^+)$ 为()
 - $0.15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
 - $0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
 - $0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
 - $0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
- 阿伏伽德罗常数为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 下列叙述正确的是()
 - 常温常压下, 2.24L 苯中所含的 C 原子数为 $0.1 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个
 - 常温常压下, 氦气和氧气的混合物 16g 中所含有 6.02×10^{23} 个氧原子
 - 25℃ 时, $1L pH=13$ 的氢氧化钠溶液中含有 6.02×10^{23} 个氢氧根离子
 - 0.5 mol CH_4 中所含有 3.01×10^{24} 个电子
- 设 N_A 为阿伏伽德罗常数, 标准状况下某种 O_2 与 N_2 混合气体 m g 含有 n 个分子, 则 1 mol 该混合气体在相同状况下所占的体积 (L) 是()
 - $\frac{22.4m}{n}$
 - $\frac{22.4n}{m}$
 - $\frac{22.4m}{nN_A}$
 - $\frac{22.4n}{mN_A}$
- 下列叙述中错误的是()
 - 2g 重水(D_2O) 中含有的中子数为 $10N_A$
 - 1 mol Fe^{3+} 中含有的电子数为 $23N_A$
 - 标准状况下, $11.2L N_2$ 和 NO 混合气体的原子数为 $2N_A$
 - $1L 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} Na_2SO_4$ 溶液中的 Na^+ 离子数为 $2N_A$
- 在两个相同密闭的容器内, 一个盛有 HCl 气体, 另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体。在同温同压下, 两容器内的气体一定具有相同的()
 - 原子数
 - 密度
 - 质量
 - 摩尔数
- 同温同压下, 相同体积的甲烷、乙烷、丙烷所含有的 H 原子数()
 - 任何条件下, 三者物质的量之比和一元化碳所含有的 H 原子数之比
 - 任何条件下, 三者物质的量之比和一元化碳所含有的 H 原子数之比
 - 任何条件下, 三者物质的量之比和一元化碳所含有的 H 原子数之比
 - 任何条件下, 三者物质的量之比和一元化碳所含有的 H 原子数之比
- 在 $273K$ 和 101 kPa 的条件下, 将 2.0 g 氢气和 1.0 g 氧气和 1.0 g 氟气混合, 该混合气体的体积是()
 - 2.24 L
 - 2.24 mol
 - $2.24 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
 - $2.24 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

- 某物质的量的主要金属 A, B, C 分别与足量的稀硫酸反应, 所得氢气的体积依次为 V_A, V_B, V_C , 已知 $V_B=2V_C$, 且 $V_A=V_B+V_C$, 则在 C 的主要成分中, 该金属元素的化合价为()
 - +1
 - +2
 - +3
 - +4
- 在两个容积相同的容器内, 一个盛有 HCl 气体, 另一个盛有 H_2 和 Cl_2 的混合气体。在同温同压下, 两容器内的气体一定具有相同的()
 - 原子数
 - 密度
 - 质量
 - 摩尔数
- 不定项选择题(本大题共10小题, 每小题1分, 每小题有一个或两个选项符合题意, 至少有一个选项正确, 多选、少选、错选均不得分, 若正确选项为两个或两个以上, 且其中有一个或两个选项正确, 但只选一个, 则此题均为0分)
 - 下列与化学有关的叙述正确的是()
 - 新制氯水中含有氯酸
 - $1 \text{ mol } 1:1 \text{ AlCl}_3$ 溶液中, 铝离子物质的量为 1 mol
 - $18g H_2O$ 中含 10 mol 氢原子
 - 相同状况下体积相等的 HCl 和 $NaOH$ 物质的量之比为 $1:1$
 - 下列各组物质中, 都不随水量的变化而变化的是()
 - 水的沸点、冰及水所含热量
 - 水的密度、水中通入大量 CO_2 后溶液的 pH
 - 水的体积、电解水所需的热量
 - 水的物质的量、冰均所含质量
 - 明矾是含结晶水的硫酸盐, 这些物质按不同的比例组成混合盐, 压缩, 制得明矾。如果明矾中硫酸根一半的成分是石膏, 且用括号表示一个酒精体的物质的量为 1 mol , 那么一个括号中含有的硫酸根数为()
 - 2.5×10^{24}
 - 5×10^{24}
 - 5×10^{26}
 - 5×10^{28}
 - 下列叙述中正确的是()
 - 同温同压下, 相同体积的物质, 其物质的量必相等
 - $1L CO$ 的质量一定比 $1L CO_2$ 的质量小
 - 等体积、等物质的量浓度的硫酸中所含 H^+ 的数目相等
 - 任何条件下, 等物质的量的 NH_3 和 SO_2 所含原子数必相等
 - 在 Na_2SO_4 溶液中, 测得一定量含 $50 \text{ mol } NH_4Cl$, $5 \text{ mol } KCl$ 和 $2 \text{ mol } K_2SO_4$ 的混合液, 若用 $KCl \cdot NH_4Cl$ 和 $(NH_4)_2SO_4$ 三种固体为原料来配制, 三种物质的量依次是(单位为 mol)
 - $2.5, 2.5$
 - $5, 5$
 - $5, 2.5$
 - $2.5, 5$

- 已知一个 NO_2 分子的质量为 $a \text{ g}$, 一个 N_2O_5 分子的质量为 $b \text{ g}$, 若以氧原子质量的 $\frac{1}{16}$ 作为相对原子质量的基准, 则 NO_2 的相对分子质量是()
 - $\frac{16(b-a)}{a}$
 - $\frac{16(b-a)}{b-a}$
 - $\frac{8(b-a)}{a}$
 - $\frac{16(b-a)}{b-a}$
- 下列条件下, 两种气体的分子数一定不相等的是()
 - 相同质量, 不同密度的 N_2 和 C_2H_2
 - 相同体积, 相同压强, 不同密度的 CO 和 H_2
 - 相同温度, 相同压强, 相同体积的 O_2 和 N_2
 - 相同压强, 相同质量, 相同体积的 O_2 和 N_2
- 在体积为 V_L 的密闭容器中通入 $a \text{ mol NO}$ 和 $b \text{ mol } O_2$, 反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为()
 - $\frac{a}{a+b}$
 - $\frac{a}{2a+b}$
 - $\frac{a}{a+2b}$
 - $\frac{2a+b}{a+b}$
- 某物质 A 在一定条件下按下式分解, 产物都是气体, 分解方程式为 $2A \xrightarrow{\Delta} B+2C+2D$, 测得生成的混合气体对氢气的相对密度为 d , 则 A 的相对分子质量为()
 - $7d$
 - $5d$
 - $2.5d$
 - $2d$

第II卷(非选择题 共90分)

三、非选择题

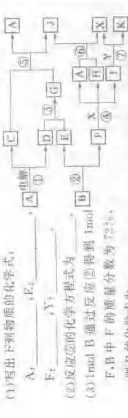
21. (1) 纯碱石膏可以看作 $MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2$ 组成。由纯碱石膏取式量相当的实验数据如下:



- 纯碱石膏加盐酸溶解后, 溶液里除了 Mg^{2+} 外, 还含有的金属离子是_____。
- 进行 I 操作时, 控制溶液 $pH=7-8$ 有关氢氧化物的 pH 见上表, $Ca(OH)_2$ 不能过量, 若 $Ca(OH)_2$ 过量可能会导致_____ 溶解。

氢氧化物	$Fe(OH)_3$	$Al(OH)_3$	$Mg(OH)_2$
开始沉淀 pH	1.5	3.3	3.1
- 从上述混合溶液中取出红色氧化物作原料, 先后向沉淀物 A 中加入_____(依次序填写实验操作名称)。
 (填实验操作的化学式), 然后_____ (依次填写实验操作名称)。
 (填实验操作的化学式)。
- 将溶液浓缩, 蒸发并灼烧。上述操作中, 可以循环使用的物质是_____。
- 设计一个实验, 确定产品 $a, MgCO_3, nMg(OH)_2 \cdot xH_2O$ 中 a, b, c 的值。请完善下列实验步骤(可用试剂: 浓硫酸、稀硫酸、石灰水)。
 ①样品溶解 ②高温分解 ③_____
 ④_____
 (5) 产品完全分解后, 产生 $0.6 \text{ g } CO_2$ 和 $8.0 \text{ g } MgO$, 由此可知, 产品的化学式为_____。

22. (6分) 如图A是一种无色液体, 它是易溶于水的挥发性气体X及弱酸H的主要成分, K是不溶于水的白色沉淀, 反应①是工业制X的主要反应之一。请按要求填空:



23. (4分) 在25°C, 100kPa条件下, 将1.0L C(用D)和混合气体中, 使其完全燃烧, 干燥后, 使生成的物质增加1.8g。

(1) 若剩余气体的体积是1.3L, 则原C和H₂的物质的量之比, V(CO):V(H₂) = 1:1

(2) 若剩余气体的体积为aL, 则原CO和H₂的混合气中, V(CO):V(H₂) = 2a:3a-2a

(3) 若剩余气体的体积为aL, 则a的取值范围是: 0 < a < 1.3

(4) 1mol B通过反应①得到1mol D, 其主要成分为: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

(5) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(6) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

24. (4分) 合成氨原料气可以由天然气制取, 其主要反应为: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

(1) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$

(2) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$

(3) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$

(4) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$

25. (8分) 氮氧化合物是一种使用广泛的化工原料, 某课外小组通过下列实验测定某空气中CO和NO的体积比。

(1) 取3.5g 5%试样溶于蒸馏水配成100mL溶液, 从中取出10.0mL溶液于锥形瓶中, 加入稀硝酸, 用0.100mol/L I₂溶液滴定至淀粉变蓝, 消耗I₂ 20.0mL(全部参与反应)。求试样中氮氧化合物的物质的量。

(2) 另取5.25g试样加热至失去全部结晶水(杂质不分解), 称得质量为4.98g, 求Ba(OH)₂·nH₂O中的n值。

(3) 试样中Ba(OH)₂·nH₂O的物质的量为: 0.025mol

26. (8分) 孔雀石和石青是自然界中两种不同的铜矿, 它们的化学组成可表示为: $\text{xCuCO}_3 \cdot \text{yCu(OH)}_2 \cdot \text{zH}_2\text{O}$

(1) 孔雀石和石青分别与过量盐酸反应时, 孔雀石和石青消耗的物质的量与生成的CO₂的物质的量之比为4:1; 孔雀石和石青的物质的量之比为1:1。

(2) 现有孔雀石和石青两种样品, 取两份等质量的样品, 在一份中加入过量的盐酸, 生成CO₂ 3.36L(标准状况下), 加热另一份样品使其完全分解, 得到CuO 20g, 试通过计算确定这两种混合物中孔雀石和石青的物质的量之比。

27. (6分) 将2mol KClO₃加热发生部分分解, 然后向此混合物中加入足量稀硫酸加热, 发生如下反应:

$\text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2$

若混合物中的氧元素恰好全部转化为Cl₂, 试计算:

(1) KClO₃的分解率。

(2) 两步反应中生成的气体在标准状况下的总体积。

28. (3分) 现有C₂H₂、C₂H₄、C₂H₆的混合气, 充分燃烧, 使其氧化的体积为混合气体原体积的3倍(同温同压下), 求混合气体符合此要求的可能物质的量之比共有几种情况? (配比以氮原子的数之比, 而且每个氮原子的量大于0小于3)。

29. (6分) 用0.132g MnO₂与过量的HCl混合加热反应后的溶液中加入足量的NaOH溶液, 加热, 求:

(1) 标准状态下生成氯气的体积是多少?

(2) 生成AgCl沉淀的质量是多少?

30. (6分) 将300mL KOH溶液与一定量的CO₂气体充分反应后, 在低温减压蒸发溶剂, 得到白色固体, 请回答下列问题:

(1) 由于CO₂通入量不同, 所得到的白色固体的组成也不同, 试推断有几种可能的组成, 并分别写出。

(2) 若通入CO₂气体2.24L(标准状况下), 得到11.5g的白色固体, 请通过计算确定此白色固体是由哪些物质组成的, 其质量各为多少? 所用KOH溶液的物质的量浓度为多少?

31. (12分) Cu-Cu₂O合金由于长时间置于空气中表面产生了一层氧化铜(成分为Fe₂O₃和CuO), 现进行如下实验: 以下气体体积均在标准状况下测得。

①将此合金溶于7.98g稀于热液中, 然后补稀H₂SO₄至溶液呈蓝色。收集产生的气体为872mL, 过量的绿色溶液A, 还有蓝色B。

②将蓝色B加入一定浓度的HNO₃中, 完全溶解, 得NO、NO₂混合气体896mL, 经测定(标准状况)此混合气体与氧气的相对密度为17。

③将①中所得溶液加入过量足量的HNO₃中, 用稀水法收集一袋氯气, 再向袋中通入224mL H₂, 气体恰好完全反应于水。

(1) 写出在标准状况下含氮物质过程的正确反应式。

(2) A中存在的阴离子有: SO_4^{2-} , NO_3^- 。

(3) ②中产生蓝色溶液A的离子方程式是: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2$

(4) 混合溶液中铜元素的物质的量为: 0.04mol

32. (6分) 将标准状况下Cl₂和过量O₂的混合气体80mL, 点燃爆炸后, 将气体用过量的NaOH溶液吸收, 碱石重增重0.50g, 计算:(1) 碱石吸收后所得气体的体积(标准状况下)。

(2) 原混合气体中Cl₂和O₂的体积比。

33. (6分) 在一定条件下, 使H₂和O₂的混合气体20g充分反应后, 所得产物在适当温度下跟足量的固体Na₂O₂反应, 使固体增重3g, 求原混合气体中O₂和H₂的质量。

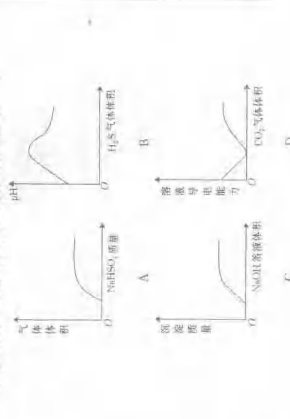
专题4 离子反应

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共150分,考试时间120分钟。

第I卷(选择题 共60分)

一、单项选择题(本大题共15小题,每小题2分,在每小题的四个选项里,只有一项是符合题目要求的)

- 在pH=1的无色溶液中能大量共存的离子组是()
 A. NH_4^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-
 B. Ba^{2+} , K^+ , OH^- , NO_3^-
 C. Al^{3+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-
 D. Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , AlO_2^-
- 下列离子方程式书写正确的是()
 A. FeCl_2 溶液中加入 Cl_2 : $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
 B. 铁溶于稀盐酸与少量氯水: $\text{Fe} + 2\text{H}^+ + \text{HClO} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 + \text{HClO}_2$
 C. FeSO_4 溶液中加入过量 NaOH 溶液: $\text{Fe}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. AlCl_3 溶液中加入过量 NaOH : $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- 下列反应的离子方程式正确的是()
 A. 铝片溶于氯化铜溶液: $\text{Al} + 2\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 2\text{Cu}$
 B. 硫酸亚铁溶液与氯化钡溶液反应: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$
 C. 碳酸钡溶于醋酸: $\text{BaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
 D. 铜与稀硝酸反应: $\text{Cu} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 在强酸性溶液中,下列各组离子能够大量共存的是()
 A. Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- , Cl^-
 B. Na^+ , AlO_2^- , Cl^- , SO_4^{2-}
 C. K^+ , Fe^{2+} , SO_4^{2-} , Br^-
 D. Fe^{3+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^-
- 下列实验过程中,产生的现象与对应的图形相符合的是()



- NaHSO_4 溶液中加入 HNO_3 溶液: HS^- 与 HNO_3 反应
- NaOH 溶液中加入 $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液: 生成 BaCO_3 沉淀
- CO_2 气体通入澄清石灰水中: 生成 CaCO_3 沉淀
- 某溶液中可能含有 Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} 和 NH_4^+ , 其 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 在该溶液中可以大量共存的阴离子是()
 A. SO_4^{2-}
 B. NO_3^-
 C. SCN^-
 D. CO_3^{2-}

- 下列各组溶液中能大量共存的离子组是()
 A. 使酚酞试液呈红色的溶液中: Mg^{2+} , Cu^{2+} , SO_4^{2-} , K^+
 B. 使 pH 试纸呈红色的溶液中: Fe^{2+} , I^- , NO_3^- , Cl^-
 C. $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ , AlO_2^- , S^{2-} , SO_3^{2-}
 D. 水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: K^+ , Na^+ , HCO_3^- , Ca^{2+}
- 某强碱溶液加入 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 又能溶解 H_2SiO_3 , 在溶液中可以大量共存的离子组是()
 A. R^+ , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^-
 B. Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , ClO^-
 C. H^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , NO_3^-
 D. Ag^+ , K^+ , NO_3^- , Na^+
- 强碱性的溶液中,可以大量共存的离子是()
 A. K^+ , Na^+ , SO_4^{2-} , S^{2-}
 B. NH_4^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-
 C. Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^-
 D. K^+ , Na^+ , Al^{3+} , NO_3^-
- 胆矾表示下列反应的离子方程式是()
 A. 甲酸溶液与醋酸反应: $\text{HCOOH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCOOH}_2^+$
 B. 氯化钠的第一步水解: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HS}^- + 2\text{OH}^-$
 C. 醋酸溶液与氯化铁反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{FeSO}_4 \downarrow$
 D. 氯化铁溶液与硫酸反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- 下列各组离子一定能大量共存的是()
 A. 在大量 Fe^{2+} 的溶液中: NH_4^+ , Na^+ , Cl^- , SCN^-
 B. 在强碱溶液中: Na^+ , K^+ , AlO_2^- , CO_3^{2-}
 C. 在 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: NH_4^+ , Al^{3+} , SO_4^{2-} , NO_3^-
 D. 在 pH=1 的溶液中: K^+ , Fe^{2+} , Cl^- , NO_3^-
- 下列反应的离子方程式描述与离子方程式都正确的是()
 A. 金属与稀硫酸反应: 有氢气产生: $\text{Mg} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 B. 氯化铝溶液与硫酸反应: 有白色沉淀生成: $\text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$
 C. 碳酸钠与盐酸反应: 有气泡逸出: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. 少量铁粉与氯化铁溶液反应: 溶液变成浅绿色: $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$
- 某溶液由水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 满足此条件的溶液中一定可以大量共存的离子组是()

- Al^{3+} , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^-
 B. K^+ , Na^+ , Cl^- , AlO_2^-
 C. K^+ , NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^-
 D. SO_4^{2-}
- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

- 下列离子方程式中正确的是()
 A. 硫化亚铁溶于盐酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 B. 硫化亚铁溶于醋酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 C. 硫化亚铁溶于硝酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 D. 硫化亚铁溶于硫酸: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

比较两种方法,你认为 比较好,优点是 。
 31. (17分) 亚硒酸(H_2SeO_3)是一种二元弱酸,其电离常数 $K_{a1} = 1.3 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 3.0 \times 10^{-8}$ 。请回答下列问题:

(1) 写出亚硒酸的第一步电离平衡常数表达式 K_{a1} 的表达式。

(2) 在 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液中, H_2SeO_3 、 $HSeO_3^-$ 、 SeO_3^{2-} 的浓度由大到小的顺序是 。

(3) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 $NaOH$ 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(4) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2CO_3 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(5) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 $NaHCO_3$ 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(6) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2SO_3 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(7) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 $NaHSO_3$ 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(8) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2S 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(9) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 $NaHS$ 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(10) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(11) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(12) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(13) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(14) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(15) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(16) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(17) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(18) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(19) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(20) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(21) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(22) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(23) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(24) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(25) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(26) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(27) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(28) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(29) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 NaH_2PO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

(30) 将 0.1 mol/L 的 H_2SeO_3 溶液与 0.1 mol/L 的 Na_2HPO_4 溶液等体积混合,所得溶液的 pH 7 (填“>”、“=”或“<”)。

的溶液,恰好使溶液中的 C^{2+} 全部转化为 CaC_2O_4 沉淀,则原溶液中 Ca^{2+} 的浓度为 mol/L。

(1) 使亚硒酸与亚硒酸钠反应生成亚硒酸,其氧化产物为 SeO_3^{2-} ,至少需要 30% 的 H_2O_2 g。

28. (12分) A、B、C、D 为含氮物质,已知:

(1) A 和 B 可以在酸性条件下发生氧化还原反应,其产物还可与 D 化合生成红色气体。

(2) C 分别与 A、B 反应生成的两种化合物分子中都含有 10 个电子。

(3) D 和 E 反应生成的化合物的易溶于水,在其溶液中滴加 $AgNO_3$ 溶液,生成白色沉淀,请回答:

(1) C 和 D 反应生成的化合物的电子式是 。

(2) 上述 D 和 E 反应生成的化合物的化学式是 (填写化学式)。

(3) 将 D、B、C、E 生成的四种化合物中,发生原电池的化学反应的离子方程式是 。

(4) A、C、D、E 可能含有元素可组成一种离子化合物,该化合物发生水解反应的离子方程式是 。

29. (14分) A、B、D、E 是周期表中前 20 号元素,它们的原子序数依次增大。A、E 为金属元素,且 A、E 为同主族元素,且 A、E 的原子序数之和为 20。B、D 为卤素,且 B、D 为同主族元素,且 B、D 的原子序数之和为 16。C 为非金属元素,且 C 的原子序数为 8。D 的原子序数为 17。E 的原子序数为 20。A、B、C、D、E 五种元素可以组成一种离子化合物,该化合物的化学式为 。

(1) 写出 A 元素的符号 。

(2) 已知 AD 与 NH_3 的结构相似,AD 的结构式为 。

(3) 写出 C 元素的符号 。

(4) 将 D 单质放入 HNO_3 中加热,生成红色气体和一种酸,该反应的离子方程式为 。

(5) A 可能成二元弱酸 H_2A 、 H_2B 、 H_2C 、 H_2D 、 H_2E 、 H_2F 、 H_2G 、 H_2H 、 H_2I 、 H_2J 、 H_2K 、 H_2L 、 H_2M 、 H_2N 、 H_2O 、 H_2P 、 H_2Q 、 H_2R 、 H_2S 、 H_2T 、 H_2U 、 H_2V 、 H_2W 、 H_2X 、 H_2Y 、 H_2Z 、 H_2AA 、 H_2BB 、 H_2CC 、 H_2DD 、 H_2EE 、 H_2FF 、 H_2GG 、 H_2HH 、 H_2II 、 H_2JJ 、 H_2KK 、 H_2LL 、 H_2MM 、 H_2NN 、 H_2OO 、 H_2PP 、 H_2QQ 、 H_2RR 、 H_2SS 、 H_2TT 、 H_2UU 、 H_2VV 、 H_2WW 、 H_2XX 、 H_2YY 、 H_2ZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H_2JJJ 、 H_2KKK 、 H_2LLL 、 H_2MMM 、 H_2NNN 、 H_2OOO 、 H_2PPP 、 H_2QQQ 、 H_2RRR 、 H_2SSS 、 H_2TTT 、 H_2UUU 、 H_2VVV 、 H_2WWW 、 H_2XXX 、 H_2YYY 、 H_2ZZZ 、 H_2AAA 、 H_2BBB 、 H_2CCC 、 H_2DDD 、 H_2EEE 、 H_2FFF 、 H_2GGG 、 H_2HHH 、 H_2III 、 H

专题5 氧化还原反应

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共150分,考试时间120分钟。

第I卷(选择题 共60分)

一、单项选择题(本大题共15小题,每小题2分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

- 1.某金属单质受热分解生成金属氧化物,一氧化氮和氢气,若生成的二氧化氮和氧气的物质的量之比为8:1,则金属元素的化合价在反应过程中发生变化()
 - A.升高
 - B.降低
 - C.不变
 - D.无法确定
- 2.据世界卫生组织统计,全球约有8 000万妇女使用避孕药,常用避孕药中含有的金属钠,你认为含钠的避孕药之一,能与子宫中分泌物中的盐酸以及子宫内的空气反应: $\text{Co} + \text{HCl} + \text{C} \rightarrow \text{CoCl}_2 + \text{H}_2\text{C} + \text{H}_2\text{O}$,超氧钴(IV)不仅是一种药物而且也是一种自杀,具有极强的活性,能杀死细菌。下列叙述表示正确的是()
 - A.氧化产物是 H_2O
 - B. HCl 在反应中既存在氧化性又存在还原性
 - C.氧化产物是 Co
 - D. 1mol Co 参加反应生成 3mol H_2 和 $2\text{mol H}_2\text{O}$
- 3.2005年10月,神舟“六号”载人航天飞船,实现多人多天太空飞行,并成功安全着陆,备受世界瞩目。“神舟”六号载人航天飞船使用“长征”二号F运载火箭发射的,长征二号F运载火箭使用四氧化二氮($\text{H}_2\text{O}-\text{N}_2\text{H}_4$)和四氧化二氮(N_2O_4)作为推进剂,发生反应的生成物是 N_2 、 CO_2 和 H_2O ,该反应配平后 N_2O_4 的氧化剂系数为()
 - A.1
 - B.2
 - C.3
 - D.4
- 4.向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液恰好与 $20\text{mL} \cdot 0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应。已知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 被 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 氧化为 Na_2SO_4 ,则 Cr^{6+} 元素在还原产物中的化合价为()
 - A.+2
 - B.+3
 - C.+4
 - D.+5
- 5.将 Fe 块状完全溶于一定浓度的稀硝酸中,待完全完全溶解后,收集到标准状况下的 NO 的气体 6L (设反应的还原产物只有 NO)。向反应后的溶液中加入足量 NaOH 溶液,得到沉淀,若用干燥恒压称量物质的质量,得到的守恒关系是()
 - A.质量守恒,电荷守恒,电子守恒
 - B.电子守恒,质量守恒,电荷守恒
 - C.电子守恒,电荷守恒,质量守恒
 - D.电荷守恒,质量守恒,电子守恒

二、多项选择题(本大题共3小题,每小题3分,在每小题给出的四个选项中,至少有两项是符合题目要求的)

- 6.将海水中的溴提取,主要反应为: $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$,下列叙述正确的是()
 - A.溴离子具有氧化性
 - B.氯气是还原剂
 - C.溴化亚铁属于复分解反应
 - D.氯气的氧化性比溴单质强
7. ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得 ClO_2 :

$$2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
 下列叙述正确的是()
 - A. KClO_3 是氧化产物
 - B. ClO_2 是氧化产物
 - C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在反应中被氧化
 - D. 1mol KClO_3 参加反应有 2mol 电子转移
- 8.等物质的量的 Cl_2 和 Fe 分别发生下列反应:
 - ①有 MnCl_2 催化存在时,发生剧烈反应;
 - ②若不使用催化剂,加热至 400°C 左右,得到 KClO_3 、高氯酸钾和 KCl 。
 下列关于①和②的说法不正确的是()
 - A.都属于氧化还原反应
 - B.发生还原反应的物质相同
 - C.发生氧化反应的元素不同
 - D.生成 KCl 的物质的量相同
- 9.在一定条件下,在反应中氧化与还原的原子个数之比为()
 - A.5:3
 - B.5:4
 - C.1:1
 - D.3:5
10. LiClO_4 被投入一定浓度的浓硝酸中,能完全溶解,生成气体颜色越来越浅,共收集到约 2mL 气体(作准状况),将原有气体的容器倒扣在水中,通入空气恰好使气体完全溶解在水中,则原浓硝酸状况下的氧气体积为()
 - A. 394mL
 - B. 198mL
 - C. 356mL
 - D. 224mL
- 11.已知 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 均有还原性,它们在酸性溶液中还原性的强弱顺序为: $\text{Fe}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{Fe}^{3+}$,则下列反应不能发生的是()
 - A. $2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2$
 - B. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - C. $\text{Fe} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$
 - D. $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- 12.下列叙述正确的是()
 - A.氧化还原反应是失去电子数多于得到的金属离子,还原能力越强
 - B.金属阳离子被还原后,一定得到金属元素的单质
 - C.钠原子失去电子后形成钠离子,一定是得到电子的原子
 - D.能与酸发生反应的氧化物,一定是碱性氧化物
- 13.已知能发生下列反应:

$$\text{Cl}_2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}_2$$

$$\text{Cl}_2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2$$

- 14.在含有 NaI 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 FeBr_2 各 1mol 的溶液中通入足量的 Cl_2 ,将溶液在空气中加热蒸干并充分灼烧,最终得到剩余的固体物质是()
 - A. NaCl 、 FeCl_3 、 Na_2SO_4
 - B. NaCl 、 FeBr_3 、 Na_2SO_4
 - C. Br_2 、 Fe^{3+} 、 I^- 、 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
 - D. $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ 、 Fe^{3+} 、 I^- 、 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$
- 15.在热的稀硫酸溶液中溶解了 1.1g Fe ,当加入 $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液使之中的 Fe^{2+} 全部氧化成 Fe^{3+} , KNO_3 溶液完全反应,并有 NO 气体逸出,该气体()
 - A. NO_2}
 - B. SO_2}
 - C. NO
 - D. NO
- 16.下列反应属于氧化还原反应的是()
 - A. $2\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 - B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$
 - C. $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
 - D. $\text{Ca}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 17.氯酸钾(KClO_3)是一种强氧化剂,它能在加热条件下分解: $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$,下列说法正确的是()
 - A.反应后氯元素的化合价降低
 - B. ClO_3^- 中 Cl 显正价
 - C. KClO_3 中 Cl 显正价
 - D. KClO_3 中 Cl 显正价
- 18.下列反应中,氧化剂与还原剂物质的量的关系为 $1:2$ 的是()
 - A. $\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{I}_2 + \text{O}_2$
 - B. $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow 2\text{HClO} + \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
 - C. $\text{H}_2 + 2\text{NaClO}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{O}_2$
 - D. $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 19.已知下列3种离子在酸性条件下能被 KClO_4 自身氧化如下:

$$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{H}^+$$

$$\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} + \text{H}^+$$

$$\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{H}^+$$
 如果分别用等物质的量的这3种物质氧化 Fe^{2+} ,得到 H^+ 最多的足()
 - A. H_2O
 - B. MnO_4^-
 - C. Mn^{2+}
 - D. NO_2^-
- 20.已知 Fe^{3+} 易被 KMnO_4 晶体氧化成 Mn^{2+} ,产生紫色气体;
 - A.上述反应中,共有两个氧化还原反应
 - B.上述反应中,共有两个氧化还原反应
 - C.实验时生成气体不能使湿润的淀粉 KI 试纸变蓝
 - D.实验证明 Fe^{3+} 既有氧化性又有还原性

专题 6 化学反应中的能量变化

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 150 分,考试时间 120 分钟。

第 I 卷(选择题 共 60 分)

一、单项选择题(每小题 3 分,在每小题的四个选项中,只有一项是符合题意的)

- 已知 101 kPa 时,纯石墨的燃烧热为 $50.18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 金刚石与石墨在稀溶液中发生反应时中和热为 $57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则下列热化学方程式书写正确的是 ()

① $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + \frac{27}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = +51.81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + \frac{27}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -51.81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{H}_2\text{O} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

④ $\text{NaOH}(\text{aq}) + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 表示下列变化的热化学方程式正确的是 ()

A. Na_2CO_3 的水解: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^-$

B. 用石墨电极电解饱和食盐水: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

C. AlCl_3 溶液中通入过量氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+$

D. H_2 的燃烧热为 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 对于热化学方程式: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}), \Delta H = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的描述有如下四个图象,其中正确的是 ()

① $\Delta H = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\Delta H = +98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\Delta H = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

④ $\Delta H = +98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- 强酸与强碱稀溶液发生中和反应的热效应: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 向 $10 \text{ mL } 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中加入下列物质: ①稀醋酸 ②浓硫酸 ③稀硝酸, 恰好完全反应的热效应依次为: $\Delta H_1, \Delta H_2, \Delta H_3$, 则二者的关系正确的是 ()

A. $\Delta H_1 = \Delta H_2 = \Delta H_3$

B. $\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3$

C. $\Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_3$

D. $\Delta H_1 < \Delta H_2 < \Delta H_3$
- 在烧杯中往 2 g 含 2 g 氢原子形成 2 g 氘原子形成 2 g 氚原子变成 2 g 氦原子, 则 $117 \text{--} 125 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的热量, 但 1 mol 氘比 1 mol 氚失去 2 g 氦原子变成 2 g 氦原子的反应, 反应热为 $22.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 以上事实表明 ()

A. 1, 2 号已二倍于 3 号事实
B. 1, 3 号已二倍于 2 号事实
C. 2 号事实是 1 号事实的二倍
D. 1, 2 号已二倍于 3 号事实

6. 1866 年, 俄国化学家盖斯提出了化学反应的热效应仅与反应物的最初状态及生成物的最终状态有关, 而与其中间步骤无关, 据此规律, 结合下述反应方程式, 回答问题。

- (1) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}), \Delta H = -176.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- (2) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{aq}), \Delta H = -35.14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- (3) $\text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}), \Delta H = -72.31 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- (4) $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}), \Delta H = -32.81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- (5) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}), \Delta H = Q$

则第 (5) 个方程式中的反应热是 ()

A. $-176.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-134.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $-211.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $16.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 1 g 甲烷分别燃烧, 求出的热量之比约为 ()

A. 1:3.4 B. 1:1.7 C. 2:3.1 D. 1.6:1
- 已知 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -483 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $(2)\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -561 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $(3)\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -280.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $(4)\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 下列各式中正确的是 ()

A. $Q_2 < Q_1$ B. $Q_2 > Q_1$ C. $Q_3 = Q_4$ D. $Q_3 > Q_4$
- 氢气 (H_2)、一氧化碳 (CO)、辛烷 (C_8H_{18})、甲烷 (CH_4) 的热化学方程式分别为: ()

- $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -5518 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 相同质量的 $\text{H}_2, \text{CO}, \text{C}_8\text{H}_{18}, \text{CH}_4$ 完全燃烧时, 放出热量最少的是 ()
- A. $\text{H}_2(\text{g})$ B. $\text{CO}(\text{g})$ C. $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l})$ D. $\text{CH}_4(\text{g})$
10. 已知 $25^\circ\text{C}, 101 \text{ kPa}$ 下, 有如下两个燃烧的热化学方程式分别为
- 石墨 + $\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -393.51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 金刚石 + $\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -395.41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 比较判断, 下列说法中正确的是 ()

- 石墨和金刚石都是碳单质, 石墨的能量比金刚石低
 - 由石墨制备金刚石是吸热反应; 石墨的能量比金刚石高
 - 由石墨制备金刚石是放热反应; 石墨的能量比金刚石低
 - 由石墨制备金刚石是放热反应; 石墨的能量比金刚石高
11. 近年来, 我国推广使用车用无铅汽油, 原因是四乙铅和二乙铅的混合物能使汽油的抗爆性能下降, 达到一定程度即引起爆震, 为避免这种现象, 必须改用 ()
- ① 加铅无铅汽油 ② 降低汽油的辛烷值
 ③ 提高汽油的辛烷值 ④ 改变汽油的组成成分
- A. ①②③ B. ①③④ C. ②③④ D. ①②④
- 已知充分燃烧 g 固体物质时生成 1 mol 二氧化碳气体和液体水, 并放出热量 Q , 则此燃烧的热化学方程式为 ()

A. $\text{C}_x\text{H}_y(\text{g}) + (x + \frac{y}{4})\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. $\text{C}_x\text{H}_y(\text{g}) + \frac{y}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -2Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $2\text{C}_x\text{H}_y(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -2Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. $2\text{C}_x\text{H}_y(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -Q \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 实验室制取下列气体, 其反应放热的是 ()

A. 无水乙醇制乙醚 B. 乙醚制乙醇
 C. 由电石制乙炔 D. 由生石灰制熟石灰
- 已知下列分子或离子在酸性条件下都能氧化 KI , 且其氧化如下变化:
 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $\text{IO}_3^- \rightarrow \text{I}^-$ $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$
- 如果分别用等物质的量的这些氧化剂氧化足量的 KI , 得到 I_2 最多的是 ()
- A. H_2O_2 B. IO_3^- C. MnO_4^- D. HNO_3
- 下列叙述正确的是 ()

A. 直径介于 $1 \sim 100 \text{ nm}$ 之间的微粒称为胶体
 B. 电泳现象可证明胶体带电
 C. 利用丁达尔效应可以区分溶液与胶体
 D. 胶体粒子很小, 可以透过半透膜
16. 已知反应:
- $10\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -221 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - 稀溶液中: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 下列结论正确的是 ()
- A. 稀硫酸与稀 NaOH 溶液反应的热效应为 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. ① 的反应热为 $221 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 稀硫酸与稀 NaOH 溶液反应的热效应为 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 稀硫酸与稀 NaOH 溶液反应的热效应为 $57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 铁 (Fe) 被氧化成氧化铁, 氧化铁再被还原成铁, 主要反应有:

- $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_2 + \text{H}_2 \uparrow$

27. (2) 分 著名的“侯氏制碱法”第一步反应是向饱和氯化铵水中通入二氧化碳，该反应可表示为：
 $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$
 有关物质的溶解度如下表。


溶解度 / g	物质	NaCl	NaHCO_3	NH_4Cl
10	10℃	35.5	8.15	33.0
45	45℃	37.0	14.0	30.0

在 45℃ 时，向 100 g 饱和氯化铵水中通入足量氨气，再向其中通入过量二氧化碳，据上述反应进行完全，试计算并回答下列问题。
 (1) 反应完全后 45℃ 时析出的晶体的化学式是_____，析出晶体的质量是多少？
 (2) 过滤除去晶体后母液降温至 10℃，此时析出的晶体是(填化学式)_____，所析出晶体的质量是多少？

(3) 已知 $\text{H}_2\text{O}(g) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ $\Delta H = -44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 10g 液态水与足量 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 反应生成 N_2 和液态水时，放出热量_____。
 24. (6 分) (1) 在 101 kPa 时，一定量的一氧化碳(CO)与足量氧气反应，生成 2.0 mol CO_2 放出 366.0 kJ 的热量，CO 的燃烧热为_____。
 (2) 表示 CO 燃烧热的化学方程式为_____。
 25. (14 分) 已知：(1) $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}_2(g)$ $\Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 (2) $\text{CO}(g) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}_2(g)$ $\Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 求 $\text{C}(s) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}(g)$ 的反应热。

26. (14 分) 通常人们把拆开 1 mol 某物质所吸收的能量看成该物质的键能。键能可以衡量化学键的强弱，也可用于估算化学反应的焓变(ΔH)，化学反应的 ΔH 等于反应中断裂旧化学键的键能之和与反应中形成新化学键的键能之和的差。

化学键	Si-O	Si-Cl	H-H	H-Cl	Si-Si	Si-C
键能 / $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	460	360	436	431	176	317

请回答下列问题。
 (1) 比较下列两组物质的熔点高低(填“>”或“<”)。
 SiC _____ Si SiCl_4 _____ SiO_2
 晶型“ \bullet ”表示出与之紧邻的原子。

 (2) 下图中立方体中心的“ \bullet ”表示金刚石中的一个原子，请在立方体的顶角用“ \bullet ”表示出与之紧邻的原子。
 (3) 工业上高纯硅可通过下列反应制取：
 $\text{SiCl}_4(g) + 2\text{H}_2(g) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si}(s) + 4\text{HCl}(g)$
 该反应的反应热_____。

测反应 $\text{HCl}(g) \longrightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(g)$ 的 ΔH 为()
 A. $+184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $-184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $+92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $-92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

19. 下列选项中说明乙醇为燃料化学化的是()
 ①乙醇燃烧生成二氧化碳和水
 ②乙醇分子中不含氢元素
 ③乙醇燃烧放出大量热
 ④乙醇是一种再生能源
 A. ①②③
 B. ①②④
 C. ①③④
 D. ②③④

20. 航天飞机用铝粉与高氯酸铵(NH_4ClO_4) 的混合物为固体燃料，点燃时铝粉氧化放热引发高氯酸铵分解，其方程式可表示为：
 $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 + 2\text{O}_2 \uparrow$
 下列对此反应的叙述中错误的是()
 A. 上述反应属于分解反应
 B. 上述反应中产生大量高活性气体，推动飞机飞行
 C. 反应从能量变化上看，主要是化学能转变为热能和机械能
 D. 在反应中高氯酸铵只起氧化剂作用

第 II 卷(非选择题 共 90 分)

二、非选择题

21. (2 分) 磷在氧气中燃烧，可能生成两种固态氧化物。3.1g 磷单质在() 在 3.5g 的氧气中燃烧，完全反应后，并放出 6.3 kJ 热量。
 (1) 通过计算确定反应产物的组成(用化学式表示)是_____，其组成的质量(g)为_____。
 (2) 已知单质磷的燃烧热为 $31 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 1 mol P 与 O_2 反应生成固态 P_2O_5 的反应热 $\Delta H =$ _____。
 (3) 写出 1 mol P 与 O_2 反应生成固态 P_2O_5 的热化学方程式：_____。

22. (12 分) 2003 年 10 月 16 日，“神舟五号”飞船成功发射，实现了中华民族扬眉吐气的飞天梦想。这艘飞船的火箭中携带一种液态氮化合物。已知该化合物中氮元素的百分含量为 12.3%，相对分子质量为 32，进行分解反应，按分子结构中只有有单键。试回答下列问题。
 (1) 该液态氮化合物的电子式为_____。
 (2) 若 64g 液态氮与液态双氧水恰好完全反应，产生两种无污染环境的物质，试写出该反应的热化学方程式：_____。
 (3) N_2H_4 分子中的氮原子有一对孤对电子，能发生反应： $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ ，试写出上述氮化合物遇人足量盐酸时，发生反应的化学方程式为_____。

23. (12 分) 从新雅进口气中分离有强还原剂肼(N_2H_4) 和氧化剂 H_2O_2 ，当它们混合时即产生大量 N_2 和水蒸气，并放出大量热。已知 0.4 mol $\text{N}_2\text{H}_4(l)$ 与足量 $\text{H}_2\text{O}_2(l)$ 反应生成 N_2 和水蒸气放出 258.05 kJ 的热量。
 (1) 写出 N_2H_4 和 H_2O_2 的结构式： N_2H_4 _____， H_2O_2 _____。
 (2) 写出反应的焓变热化学方程式：_____。

专题7 非金属元素

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共150分,考试时间120分钟。

第I卷(选择题 共60分)

一、单项选择题(本大题共15小题,每小题2分,在每小题的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)。

1. 近期美国化学家宣布,中国科学家以二氧化氯为氯源,在铜粉为还原剂,470℃、3.0M Pa下合成出亚铜阴离子具有深蓝色,下列说法不正确的是()。
 - A. 由二氧化氯合成亚铜阴离子是化学变化
 - B. 亚铜阴离子的一种同位素
 - C. 铜元素化合价发生氧化还原反应
 - D. 亚铜阴离子只含有非极性共价键
2. 向50mL 1.5mol/L H₂SO₄中加入足量的铜片并加热,能反应的硫酸的物质的量()。
 - A. 等于0.3mol
 - B. 大于0.45mol,小于0.9mol
 - C. 等于0.45mol
 - D. 小于0.45mol
3. 右图是一种试验某气体性质的实验装置,图中B为开关,如在打B,在A处通入干燥氯气,C中红色布条颜色无变化,当关闭B时,C中红色布条颜色褪去。则D中盛有的溶液是()。
 - A. 浓H₂SO₄
 - B. 饱和NaCl溶液
 - C. 浓NaOH溶液
 - D. 水
4. 高温下二氧化硅发生如下反应: $2SiO_2 + 3C \xrightarrow{高温} Si_3C_4 + 2SiO \uparrow + SO_2 \uparrow$, 若将生成的气体通入氯化钡溶液中,得到的沉淀物是()。
 - A. BaSO₄和BaSiO₃
 - B. BaS
 - C. BaSO₄
 - D. BaSiO₃
5. 将足量CO₂通入KOH和Ca(OH)₂的混合溶液中,生成沉淀物质的量(n)和通入CO₂体积(V)的关系正确的是()。

6. 经研究表明,有一种碳分子具有球状结构(如图所示),下列说法不正确的是()。
 - A. 是一种极性分子,易溶于水
 - B. 每个分子中有60个碳原子,以3个价键结合成3个价电子
 - C. 相对分子质量增加,熔点高于金刚石

- D. 它和台球都是碳的同素异形体
7. 将20mL NO和NO₂的混合气体的试管倒立于盛水水槽中,充分反应后,剩余气体的体积组成为10mL,原混合气体中NO和NO₂的组成为()。
 - A. 1:3
 - B. 2:3
 - C. 3:2
 - D. 1:1

8. 下列关于浓硫酸的叙述正确的是()。
 - A. 浓硫酸具有吸水性,因而能做干燥剂
 - B. 浓硫酸在常温下可迅速氧化铁片,使铁片钝化
 - C. 浓硫酸是一种干燥剂,能够干燥氨气、氯气等气体
 - D. 浓硫酸在常温下能与铜反应,故铜溶于浓硫酸

9. 在实验室中,最易通过自身氧化还原反应而分解,反应后放出无污染的带有一个原子,或两个原子的物质是()。
 - A. 过氧化氢
 - B. 次氯酸
 - C. 氯酸钾
 - D. 高锰酸钾
10. 将SO₂通入BaCl₂溶液至饱和,未见沉淀,继续通入另一种气体X,仍无沉淀(X可能为)。
 - A. CO₂
 - B. NH₃
 - C. H₂S
 - D. NO₂
11. 下列物质中,最容易跟氯气发生反应的是()。
 - A. O₂
 - B. N₂
 - C. Fe
 - D. Cu

12. 碘化银有多种价态,可以形成多种含碘阴离子I₃²⁻、I₅³⁻、I₇⁴⁻、I₉⁵⁻、I₁₁⁶⁻、I₁₃⁷⁻、I₁₅⁸⁻、I₁₇⁹⁻、I₁₉¹⁰⁻、I₂₁¹¹⁻、I₂₃¹²⁻、I₂₅¹³⁻、I₂₇¹⁴⁻、I₂₉¹⁵⁻、I₃₁¹⁶⁻、I₃₃¹⁷⁻、I₃₅¹⁸⁻、I₃₇¹⁹⁻、I₃₉²⁰⁻、I₄₁²¹⁻、I₄₃²²⁻、I₄₅²³⁻、I₄₇²⁴⁻、I₄₉²⁵⁻、I₅₁²⁶⁻、I₅₃²⁷⁻、I₅₅²⁸⁻、I₅₇²⁹⁻、I₅₉³⁰⁻、I₆₁³¹⁻、I₆₃³²⁻、I₆₅³³⁻、I₆₇³⁴⁻、I₆₉³⁵⁻、I₇₁³⁶⁻、I₇₃³⁷⁻、I₇₅³⁸⁻、I₇₇³⁹⁻、I₇₉⁴⁰⁻、I₈₁⁴¹⁻、I₈₃⁴²⁻、I₈₅⁴³⁻、I₈₇⁴⁴⁻、I₈₉⁴⁵⁻、I₉₁⁴⁶⁻、I₉₃⁴⁷⁻、I₉₅⁴⁸⁻、I₉₇⁴⁹⁻、I₉₉⁵⁰⁻、I₁₀₁⁵¹⁻、I₁₀₃⁵²⁻、I₁₀₅⁵³⁻、I₁₀₇⁵⁴⁻、I₁₀₉⁵⁵⁻、I₁₁₁⁵⁶⁻、I₁₁₃⁵⁷⁻、I₁₁₅⁵⁸⁻、I₁₁₇⁵⁹⁻、I₁₁₉⁶⁰⁻、I₁₂₁⁶¹⁻、I₁₂₃⁶²⁻、I₁₂₅⁶³⁻、I₁₂₇⁶⁴⁻、I₁₂₉⁶⁵⁻、I₁₃₁⁶⁶⁻、I₁₃₃⁶⁷⁻、I₁₃₅⁶⁸⁻、I₁₃₇⁶⁹⁻、I₁₃₉⁷⁰⁻、I₁₄₁⁷¹⁻、I₁₄₃⁷²⁻、I₁₄₅⁷³⁻、I₁₄₇⁷⁴⁻、I₁₄₉⁷⁵⁻、I₁₅₁⁷⁶⁻、I₁₅₃⁷⁷⁻、I₁₅₅⁷⁸⁻、I₁₅₇⁷⁹⁻、I₁₅₉⁸⁰⁻、I₁₆₁⁸¹⁻、I₁₆₃⁸²⁻、I₁₆₅⁸³⁻、I₁₆₇⁸⁴⁻、I₁₆₉⁸⁵⁻、I₁₇₁⁸⁶⁻、I₁₇₃⁸⁷⁻、I₁₇₅⁸⁸⁻、I₁₇₇⁸⁹⁻、I₁₇₉⁹⁰⁻、I₁₈₁⁹¹⁻、I₁₈₃⁹²⁻、I₁₈₅⁹³⁻、I₁₈₇⁹⁴⁻、I₁₈₉⁹⁵⁻、I₁₉₁⁹⁶⁻、I₁₉₃⁹⁷⁻、I₁₉₅⁹⁸⁻、I₁₉₇⁹⁹⁻、I₁₉₉¹⁰⁰⁻、I₂₀₁¹⁰¹⁻、I₂₀₃¹⁰²⁻、I₂₀₅¹⁰³⁻、I₂₀₇¹⁰⁴⁻、I₂₀₉¹⁰⁵⁻、I₂₁₁¹⁰⁶⁻、I₂₁₃¹⁰⁷⁻、I₂₁₅¹⁰⁸⁻、I₂₁₇¹⁰⁹⁻、I₂₁₉¹¹⁰⁻、I₂₂₁¹¹¹⁻、I₂₂₃¹¹²⁻、I₂₂₅¹¹³⁻、I₂₂₇¹¹⁴⁻、I₂₂₉¹¹⁵⁻、I₂₃₁¹¹⁶⁻、I₂₃₃¹¹⁷⁻、I₂₃₅¹¹⁸⁻、I₂₃₇¹¹⁹⁻、I₂₃₉¹²⁰⁻、I₂₄₁¹²¹⁻、I₂₄₃¹²²⁻、I₂₄₅¹²³⁻、I₂₄₇¹²⁴⁻、I₂₄₉¹²⁵⁻、I₂₅₁¹²⁶⁻、I₂₅₃¹²⁷⁻、I₂₅₅¹²⁸⁻、I₂₅₇¹²⁹⁻、I₂₅₉¹³⁰⁻、I₂₆₁¹³¹⁻、I₂₆₃¹³²⁻、I₂₆₅¹³³⁻、I₂₆₇¹³⁴⁻、I₂₆₉¹³⁵⁻、I₂₇₁¹³⁶⁻、I₂₇₃¹³⁷⁻、I₂₇₅¹³⁸⁻、I₂₇₇¹³⁹⁻、I₂₇₉¹⁴⁰⁻、I₂₈₁¹⁴¹⁻、I₂₈₃¹⁴²⁻、I₂₈₅¹⁴³⁻、I₂₈₇¹⁴⁴⁻、I₂₈₉¹⁴⁵⁻、I₂₉₁¹⁴⁶⁻、I₂₉₃¹⁴⁷⁻、I₂₉₅¹⁴⁸⁻、I₂₉₇¹⁴⁹⁻、I₂₉₉¹⁵⁰⁻、I₃₀₁¹⁵¹⁻、I₃₀₃¹⁵²⁻、I₃₀₅¹⁵³⁻、I₃₀₇¹⁵⁴⁻、I₃₀₉¹⁵⁵⁻、I₃₁₁¹⁵⁶⁻、I₃₁₃¹⁵⁷⁻、I₃₁₅¹⁵⁸⁻、I₃₁₇¹⁵⁹⁻、I₃₁₉¹⁶⁰⁻、I₃₂₁¹⁶¹⁻、I₃₂₃¹⁶²⁻、I₃₂₅¹⁶³⁻、I₃₂₇¹⁶⁴⁻、I₃₂₉¹⁶⁵⁻、I₃₃₁¹⁶⁶⁻、I₃₃₃¹⁶⁷⁻、I₃₃₅¹⁶⁸⁻、I₃₃₇¹⁶⁹⁻、I₃₃₉¹⁷⁰⁻、I₃₄₁¹⁷¹⁻、I₃₄₃¹⁷²⁻、I₃₄₅¹⁷³⁻、I₃₄₇¹⁷⁴⁻、I₃₄₉¹⁷⁵⁻、I₃₅₁¹⁷⁶⁻、I₃₅₃¹⁷⁷⁻、I₃₅₅¹⁷⁸⁻、I₃₅₇¹⁷⁹⁻、I₃₅₉¹⁸⁰⁻、I₃₆₁¹⁸¹⁻、I₃₆₃¹⁸²⁻、I₃₆₅¹⁸³⁻、I₃₆₇¹⁸⁴⁻、I₃₆₉¹⁸⁵⁻、I₃₇₁¹⁸⁶⁻、I₃₇₃¹⁸⁷⁻、I₃₇₅¹⁸⁸⁻、I₃₇₇¹⁸⁹⁻、I₃₇₉¹⁹⁰⁻、I₃₈₁¹⁹¹⁻、I₃₈₃¹⁹²⁻、I₃₈₅¹⁹³⁻、I₃₈₇¹⁹⁴⁻、I₃₈₉¹⁹⁵⁻、I₃₉₁¹⁹⁶⁻、I₃₉₃¹⁹⁷⁻、I₃₉₅¹⁹⁸⁻、I₃₉₇¹⁹⁹⁻、I₃₉₉²⁰⁰⁻、I₄₀₁²⁰¹⁻、I₄₀₃²⁰²⁻、I₄₀₅²⁰³⁻、I₄₀₇²⁰⁴⁻、I₄₀₉²⁰⁵⁻、I₄₁₁²⁰⁶⁻、I₄₁₃²⁰⁷⁻、I₄₁₅²⁰⁸⁻、I₄₁₇²⁰⁹⁻、I₄₁₉²¹⁰⁻、I₄₂₁²¹¹⁻、I₄₂₃²¹²⁻、I₄₂₅²¹³⁻、I₄₂₇²¹⁴⁻、I₄₂₉²¹⁵⁻、I₄₃₁²¹⁶⁻、I₄₃₃²¹⁷⁻、I₄₃₅²¹⁸⁻、I₄₃₇²¹⁹⁻、I₄₃₉²²⁰⁻、I₄₄₁²²¹⁻、I₄₄₃²²²⁻、I₄₄₅²²³⁻、I₄₄₇²²⁴⁻、I₄₄₉²²⁵⁻、I₄₅₁²²⁶⁻、I₄₅₃²²⁷⁻、I₄₅₅²²⁸⁻、I₄₅₇²²⁹⁻、I₄₅₉²³⁰⁻、I₄₆₁²³¹⁻、I₄₆₃²³²⁻、I₄₆₅²³³⁻、I₄₆₇²³⁴⁻、I₄₆₉²³⁵⁻、I₄₇₁²³⁶⁻、I₄₇₃²³⁷⁻、I₄₇₅²³⁸⁻、I₄₇₇²³⁹⁻、I₄₇₉²⁴⁰⁻、I₄₈₁²⁴¹⁻、I₄₈₃²⁴²⁻、I₄₈₅²⁴³⁻、I₄₈₇²⁴⁴⁻、I₄₈₉²⁴⁵⁻、I₄₉₁²⁴⁶⁻、I₄₉₃²⁴⁷⁻、I₄₉₅²⁴⁸⁻、I₄₉₇²⁴⁹⁻、I₄₉₉²⁵⁰⁻、I₅₀₁²⁵¹⁻、I₅₀₃²⁵²⁻、I₅₀₅²⁵³⁻、I₅₀₇²⁵⁴⁻、I₅₀₉²⁵⁵⁻、I₅₁₁²⁵⁶⁻、I₅₁₃²⁵⁷⁻、I₅₁₅²⁵⁸⁻、I₅₁₇²⁵⁹⁻、I₅₁₉²⁶⁰⁻、I₅₂₁²⁶¹⁻、I₅₂₃²⁶²⁻、I₅₂₅²⁶³⁻、I₅₂₇²⁶⁴⁻、I₅₂₉²⁶⁵⁻、I₅₃₁²⁶⁶⁻、I₅₃₃²⁶⁷⁻、I₅₃₅²⁶⁸⁻、I₅₃₇²⁶⁹⁻、I₅₃₉²⁷⁰⁻、I₅₄₁²⁷¹⁻、I₅₄₃²⁷²⁻、I₅₄₅²⁷³⁻、I₅₄₇²⁷⁴⁻、I₅₄₉²⁷⁵⁻、I₅₅₁²⁷⁶⁻、I₅₅₃²⁷⁷⁻、I₅₅₅²⁷⁸⁻、I₅₅₇²⁷⁹⁻、I₅₅₉²⁸⁰⁻、I₅₆₁²⁸¹⁻、I₅₆₃²⁸²⁻、I₅₆₅²⁸³⁻、I₅₆₇²⁸⁴⁻、I₅₆₉²⁸⁵⁻、I₅₇₁²⁸⁶⁻、I₅₇₃²⁸⁷⁻、I₅₇₅²⁸⁸⁻、I₅₇₇²⁸⁹⁻、I₅₇₉²⁹⁰⁻、I₅₈₁²⁹¹⁻、I₅₈₃²⁹²⁻、I₅₈₅²⁹³⁻、I₅₈₇²⁹⁴⁻、I₅₈₉²⁹⁵⁻、I₅₉₁²⁹⁶⁻、I₅₉₃²⁹⁷⁻、I₅₉₅²⁹⁸⁻、I₅₉₇²⁹⁹⁻、I₅₉₉³⁰⁰⁻、I₆₀₁³⁰¹⁻、I₆₀₃³⁰²⁻、I₆₀₅³⁰³⁻、I₆₀₇³⁰⁴⁻、I₆₀₉³⁰⁵⁻、I₆₁₁³⁰⁶⁻、I₆₁₃³⁰⁷⁻、I₆₁₅³⁰⁸⁻、I₆₁₇³⁰⁹⁻、I₆₁₉³¹⁰⁻、I₆₂₁³¹¹⁻、I₆₂₃³¹²⁻、I₆₂₅³¹³⁻、I₆₂₇³¹⁴⁻、I₆₂₉³¹⁵⁻、I₆₃₁³¹⁶⁻、I₆₃₃³¹⁷⁻、I₆₃₅³¹⁸⁻、I₆₃₇³¹⁹⁻、I₆₃₉³²⁰⁻、I₆₄₁³²¹⁻、I₆₄₃³²²⁻、I₆₄₅³²³⁻、I₆₄₇³²⁴⁻、I₆₄₉³²⁵⁻、I₆₅₁³²⁶⁻、I₆₅₃³²⁷⁻、I₆₅₅³²⁸⁻、I₆₅₇³²⁹⁻、I₆₅₉³³⁰⁻、I₆₆₁³³¹⁻、I₆₆₃³³²⁻、I₆₆₅³³³⁻、I₆₆₇³³⁴⁻、I₆₆₉³³⁵⁻、I₆₇₁³³⁶⁻、I₆₇₃³³⁷⁻、I₆₇₅³³⁸⁻、I₆₇₇³³⁹⁻、I₆₇₉³⁴⁰⁻、I₆₈₁³⁴¹⁻、I₆₈₃³⁴²⁻、I₆₈₅³⁴³⁻、I₆₈₇³⁴⁴⁻、I₆₈₉³⁴⁵⁻、I₆₉₁³⁴⁶⁻、I₆₉₃³⁴⁷⁻、I₆₉₅³⁴⁸⁻、I₆₉₇³⁴⁹⁻、I₆₉₉³⁵⁰⁻、I₇₀₁³⁵¹⁻、I₇₀₃³⁵²⁻、I₇₀₅³⁵³⁻、I₇₀₇³⁵⁴⁻、I₇₀₉³⁵⁵⁻、I₇₁₁³⁵⁶⁻、I₇₁₃³⁵⁷⁻、I₇₁₅³⁵⁸⁻、I₇₁₇³⁵⁹⁻、I₇₁₉³⁶⁰⁻、I₇₂₁³⁶¹⁻、I₇₂₃³⁶²⁻、I₇₂₅³⁶³⁻、I₇₂₇³⁶⁴⁻、I₇₂₉³⁶⁵⁻、I₇₃₁³⁶⁶⁻、I₇₃₃³⁶⁷⁻、I₇₃₅³⁶⁸⁻、I₇₃₇³⁶⁹⁻、I₇₃₉³⁷⁰⁻、I₇₄₁³⁷¹⁻、I₇₄₃³⁷²⁻、I₇₄₅³⁷³⁻、I₇₄₇³⁷⁴⁻、I₇₄₉³⁷⁵⁻、I₇₅₁³⁷⁶⁻、I₇₅₃³⁷⁷⁻、I₇₅₅³⁷⁸⁻、I₇₅₇³⁷⁹⁻、I₇₅₉³⁸⁰⁻、I₇₆₁³⁸¹⁻、I₇₆₃³⁸²⁻、I₇₆₅³⁸³⁻、I₇₆₇³⁸⁴⁻、I₇₆₉³⁸⁵⁻、I₇₇₁³⁸⁶⁻、I₇₇₃³⁸⁷⁻、I₇₇₅³⁸⁸⁻、I₇₇₇³⁸⁹⁻、I₇₇₉³⁹⁰⁻、I₇₈₁³⁹¹⁻、I₇₈₃³⁹²⁻、I₇₈₅³⁹³⁻、I₇₈₇³⁹⁴⁻、I₇₈₉³⁹⁵⁻、I₇₉₁³⁹⁶⁻、I₇₉₃³⁹⁷⁻、I₇₉₅³⁹⁸⁻、I₇₉₇³⁹⁹⁻、I₇₉₉⁴⁰⁰⁻、I₈₀₁⁴⁰¹⁻、I₈₀₃⁴⁰²⁻、I₈₀₅⁴⁰³⁻、I₈₀₇⁴⁰⁴⁻、I₈₀₉⁴⁰⁵⁻、I₈₁₁⁴⁰⁶⁻、I₈₁₃⁴⁰⁷⁻、I₈₁₅⁴⁰⁸⁻、I₈₁₇⁴⁰⁹⁻、I₈₁₉⁴¹⁰⁻、I₈₂₁⁴¹¹⁻、I₈₂₃⁴¹²⁻、I₈₂₅⁴¹³⁻、I₈₂₇⁴¹⁴⁻、I₈₂₉⁴¹⁵⁻、I₈₃₁⁴¹⁶⁻、I₈₃₃⁴¹⁷⁻、I₈₃₅⁴¹⁸⁻、I₈₃₇⁴¹⁹⁻、I₈₃₉⁴²⁰⁻、I₈₄₁⁴²¹⁻、I₈₄₃⁴²²⁻、I₈₄₅⁴²³⁻、I₈₄₇⁴²⁴⁻、I₈₄₉⁴²⁵⁻、I₈₅₁⁴²⁶⁻、I₈₅₃⁴²⁷⁻、I₈₅₅⁴²⁸⁻、I₈₅₇⁴²⁹⁻、I₈₅₉⁴³⁰⁻、I₈₆₁⁴³¹⁻、I₈₆₃⁴³²⁻、I₈₆₅⁴³³⁻、I₈₆₇⁴³⁴⁻、I₈₆₉⁴³⁵⁻、I₈₇₁⁴³⁶⁻、I₈₇₃⁴³⁷⁻、I₈₇₅⁴³⁸⁻、I₈₇₇⁴³⁹⁻、I₈₇₉⁴⁴⁰⁻、I₈₈₁⁴⁴¹⁻、I₈₈₃⁴⁴²⁻、I₈₈₅⁴⁴³⁻、I₈₈₇⁴⁴⁴⁻、I₈₈₉⁴⁴⁵⁻、I₈₉₁⁴⁴⁶⁻、I₈₉₃⁴⁴⁷⁻、I₈₉₅⁴⁴⁸⁻、I₈₉₇⁴⁴⁹⁻、I₈₉₉⁴⁵⁰⁻、I₉₀₁⁴⁵¹⁻、I₉₀₃⁴⁵²⁻、I₉₀₅⁴⁵³⁻、I₉₀₇⁴⁵⁴⁻、I₉₀₉⁴⁵⁵⁻、I₉₁₁⁴⁵⁶⁻、I₉₁₃⁴⁵⁷⁻、I₉₁₅⁴⁵⁸⁻、I₉₁₇⁴⁵⁹⁻、I₉₁₉⁴⁶⁰⁻、I₉₂₁⁴⁶¹⁻、I₉₂₃⁴⁶²⁻、I₉₂₅⁴⁶³⁻、I₉₂₇⁴⁶⁴⁻、I₉₂₉⁴⁶⁵⁻、I₉₃₁⁴⁶⁶⁻、I₉₃₃⁴⁶⁷⁻、I₉₃₅⁴⁶⁸⁻、I₉₃₇⁴⁶⁹⁻、I₉₃₉⁴⁷⁰⁻、I₉₄₁⁴⁷¹⁻、I₉₄₃⁴⁷²⁻、I₉₄₅⁴⁷³⁻、I₉₄₇⁴⁷⁴⁻、I₉₄₉⁴⁷⁵⁻、I₉₅₁⁴⁷⁶⁻、I₉₅₃⁴⁷⁷⁻、I₉₅₅⁴⁷⁸⁻、I₉₅₇⁴⁷⁹⁻、I₉₅₉⁴⁸⁰⁻、I₉₆₁⁴⁸¹⁻、I₉₆₃⁴⁸²⁻、I₉₆₅⁴⁸³⁻、I₉₆₇⁴⁸⁴⁻、I₉₆₉⁴⁸⁵⁻、I₉₇₁⁴⁸⁶⁻、I₉₇₃⁴⁸⁷⁻、I₉₇₅⁴⁸⁸⁻、I₉₇₇⁴⁸⁹⁻、I₉₇₉⁴⁹⁰⁻、I₉₈₁⁴⁹¹⁻、I₉₈₃⁴⁹²⁻、I₉₈₅⁴⁹³⁻、I₉₈₇⁴⁹⁴⁻、I₉₈₉⁴⁹⁵⁻、I₉₉₁⁴⁹⁶⁻、I₉₉₃⁴⁹⁷⁻、I₉₉₅⁴⁹⁸⁻、I₉₉₇⁴⁹⁹⁻、I₉₉₉⁵⁰⁰⁻、I₁₀₀₁⁵⁰¹⁻、I₁₀₀₃⁵⁰²⁻、I₁₀₀₅⁵⁰³⁻、I₁₀₀₇⁵⁰⁴⁻、I₁₀₀₉⁵⁰⁵⁻、I₁₀₁₁⁵⁰⁶⁻、I₁₀₁₃⁵⁰⁷⁻、I₁₀₁₅⁵⁰⁸⁻、I₁₀₁₇⁵⁰⁹⁻、I₁₀₁₉⁵¹⁰⁻、I₁₀₂₁⁵¹¹⁻、I₁₀₂₃⁵¹²⁻、I₁₀₂₅⁵¹³⁻、I₁₀₂₇⁵¹⁴⁻、I₁₀₂₉⁵¹⁵⁻、I₁₀₃₁⁵¹⁶⁻、I₁₀₃₃⁵¹⁷⁻、I₁₀₃₅⁵¹⁸⁻、I₁₀₃₇⁵¹⁹⁻、I₁₀₃₉⁵²⁰⁻、I₁₀₄₁⁵²¹⁻、I₁₀₄₃⁵²²⁻、I₁₀₄₅⁵²³⁻、I₁₀₄₇⁵²⁴⁻、I₁₀₄₉⁵²⁵⁻、I₁₀₅₁⁵²⁶⁻、I₁₀₅₃⁵²⁷⁻、I₁₀₅₅⁵²⁸⁻、I₁₀₅₇⁵²⁹⁻、I₁₀₅₉⁵³⁰⁻、I₁₀₆₁⁵³¹⁻、I₁₀₆₃⁵³²⁻、I₁₀₆₅⁵³³⁻、I₁₀₆₇⁵³⁴⁻、I₁₀₆₉⁵³⁵⁻、I₁₀₇₁⁵³⁶⁻、I₁₀₇₃⁵³⁷⁻、I₁₀₇₅⁵³⁸⁻、I₁₀₇₇⁵³⁹⁻、I₁₀₇₉⁵⁴⁰⁻、I₁₀₈₁⁵⁴¹⁻、I₁₀₈₃⁵⁴²⁻、I₁₀₈₅⁵⁴³⁻、I₁₀₈₇⁵⁴⁴⁻、I₁₀₈₉⁵⁴⁵⁻、I₁₀₉₁⁵⁴⁶⁻、I₁₀₉₃⁵⁴⁷⁻、I₁₀₉₅⁵⁴⁸⁻、I₁₀₉₇⁵⁴⁹⁻、I₁₀₉₉⁵⁵⁰⁻、I₁₁₀₁⁵⁵¹⁻、I₁₁₀₃⁵⁵²⁻、I₁₁₀₅⁵⁵³⁻、I₁₁₀₇⁵⁵⁴⁻、I₁₁₀₉⁵⁵⁵⁻、I₁₁₁₁⁵⁵⁶⁻、I₁₁₁₃⁵⁵⁷⁻、I₁₁₁₅⁵⁵⁸