

高中化学专业能力考核参考答案及解析

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

1. C

【详解】A. 蚕丝主要成分是蛋白质，蛋白质分子中含肽键，在酸、碱或酶作用下，肽键断裂，能发生水解反应生成氨基酸等，A 选项正确；

B. 人造丝主要成分是纤维素，蚕丝主要成分是蛋白质。灼烧时，蛋白质有烧焦羽毛气味，纤维素没有，所以可用灼烧法鉴别蚕丝和人造丝织物，B 选项正确；

C. 唐代蜡烛主要成分动物油脂，油脂是高级脂肪酸甘油酯，相对分子质量较小，不属于天然有机高分子化合物，C 选项错误；

D. 现代蜡烛主要成分石蜡是石油分馏产物，石油分馏是利用各成分沸点不同进行分离，过程中没有新物质生成，属于物理变化，D 选项正确；

故答案选 C。

2. A

【详解】A. 反应属于加成反应，故选 A；

B. 反应是乙醇的催化氧化反应，不是加成反应，故 B 不选；

C. 反应是 Cl 取代了甲烷中的 H，是取代反应，故 C 不选；

D. 反应是水解反应，是取代反应，故 D 不选；

答案选 A。

3. B

【详解】【A. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{14}_6\text{C}$ 是质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子，互为同位素，

A 不符合题意；

B. 正丁烷、异丁烷的结构简式分别为： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ ，两者是分子式相同而结构式不同的化合物，互为同分异构体，B 符合题意；

C. 甲烷和丙烷的结构相似，在分子组成上相差 1 个 CH_2 原子团，互为同系物，C 不符合题意；

D. 氧气和臭氧是由氧元素组成而性质不同的单质，互为同素异形体，D 不符合题意；

故选B。

4 . D

【分析】以氮气速率作为参照对比，数值大者反应速率就大。

【详解】A . $v(\text{N}_2) = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

B . $v(\text{N}_2) = \frac{v(\text{NH}_3)}{2} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

C . $v(\text{N}_2) = \frac{v(\text{H}_2)}{3} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

D . $v(\text{N}_2) = 0.01 \times 60 = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;

故选D。

5 . D

【详解】A . 图中的装置为铜锌稀硫酸原电池，铜为正极不参与反应，故质量不变，A 错误；

B . 锌片为负极，失去电子发生氧化反应，B 错误；

C . 电子由负极流向正极，故由锌片通过导线流向铜片，C 错误；

D . 正极反应为稀硫酸中的氢离子得到电子发生还原反应生成氢气，D 正确；

故答案选D。

6 . D

【详解】A . 石墨耐高温具有滑腻感，可用作润滑剂，作润滑剂与导电性无关，A 错误；

B . 单晶硅具有良好的半导体性能，可用作半导体材料，B 错误；

C . HF 能与二氧化硅反应，故可以用于刻蚀玻璃，与弱酸性无关，C 错误；

D . 二氧化氯具有强氧化性，可以使蛋白质变性，达到自来水杀菌消毒的目的，D 正确；

故选D。

7 . B

【详解】A . 很多金属或它们的化合物在灼烧时，都会使火焰呈现出特征颜色，如 Na 及其化合物的火焰呈黄色，故可用焰色试验方法检验 Na 元素的存在，A 项正确；

B . KSCN 溶液与 Fe^{3+} 相遇，溶液显红色，KSCN 溶液与 Fe^{2+} 相遇，溶液不显红色，故

KSCN 溶液用于检验 Fe^{3+} 而非 Fe^{2+} ，B 项错误；

C．用湿润的淀粉-KI 试纸来检验 Cl_2 时有 $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$ 反应发生，淀粉遇 I_2 变蓝色，

试纸变蓝，故可用湿润的淀粉-KI 试纸来检验 Cl_2 ，C 项正确；

D．先加稀硝酸把 CO_3^{2-} 等干扰离子消除，再加 AgNO_3 ，若有白色沉淀生成，则沉淀就是

AgCl 。若不消除干扰离子，沉淀不一定是 AgCl ，D 项正确；

故答案选 B。

8．A

【分析】硫酸和亚硫酸钠反应生成二氧化硫， SO_2 溶于水与水反应生成 H_2SO_3 而使紫色石蕊试液变红， SO_2 具有还原性，能将高锰酸钾还原而使溶液褪色， SO_2 具有氧化性，和硫化钠生成淡黄色硫单质沉淀，尾气有毒，使用氢氧化钠溶液吸收；

【详解】A． SO_2 溶于水与水反应生成 H_2SO_3 而使紫色石蕊试液变红，但不能漂白指示剂石蕊，A 错误；

B． SO_2 具有还原性，能将高锰酸钾还原而使溶液褪色，B 正确；

C． SO_2 具有氧化性，和硫化钠生成淡黄色硫单质沉淀，C 正确；

D．浓硝酸具有强氧化性，能氧化亚硫酸钠为硫酸钠，不能制得二氧化硫气体，D 正确；

故选 A。

9．A

【详解】A．元素的非金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物的酸性就越强，由于 Cl 元素最高价含氧酸是 HClO_4 ，不是 HCl ，因此不能根据元素周期律判断酸性：

$\text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SiO}_3$ ，A 符合题意；

B．同一主族元素的金属性随原子序数的增大而增强，元素的金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物的碱性就越强，元素的金属性： $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ ，所以碱性： $\text{KOH} > \text{NaOH} >$

LiOH, B 不符合题意;

C. 同一周期元素的非金属性随原子序数的增大而增强; 同一主族元素的非金属性随原子序数的增大而减弱, 元素的非金属性越强, 其简单氢化物的稳定性就越强, 元素的非金属

性: $O > S > P$, 所以氢化物的热稳定性: $H_2O > H_2S > PH_3$, C 不符合题意;

D. 同一周期元素的非金属性随原子序数的增大而增强, 所以元素的非金属性: $F > O > N$, D 不符合题意;

故选 A。

10. B

【分析】根据短周期主族元素 X、Y、Z、M、W 在元素周期表中的相对位置, W、M 的核外电子数之和等于 X 的核外电子数之和的 4 倍, 其中 Z 的核电荷数是 Y 的两倍, 可推知 X 为 N, Y 为 O, W 为 Al, M 为 P, Z 为 S。

【详解】A. P 位于第三周期第 VA 族, 故 A 错误;

B. 根据一般电子层数越多半径越大, 电子层数相同时核电荷数越大半径越小, 则简单离

子半径: $P^{3-} > S^{2-} > N^{3-} > O^{2-} > Al^{3+}$, 故 B 正确;

C. X 的氧化物对应水化物有 HNO_3 、 HNO_2 , HNO_2 为弱酸, S 形成的 H_2SO_3 为弱酸, 故 C 错误;

D. Al 的最高正化合价为 +3, P 的最高正化合价为 +5, O 无 +6 价, 故 D 错误;


故选 B。

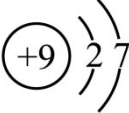
11. D

【详解】

A. CCl_4 的电子式为 $\begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}:\ddot{C}:\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$, 故 A 错误;

B. 中子数为 20 的钾原子: ${}^{39}_{19}K$, 故 B 错误;

C.  为乙炔的球棍模型, 不是空间填充模型, 故 C 错误;

D. 氟原子的原子结构示意图：，故 D 正确；

故选 D。

12. D

【详解】A. 若 FeSO_4 变质，其中含有 Fe^{3+} ，遇 KSCN 溶液会变为红色，可据此检验是否变质，A 正确；

B. 四氧化三铁中铁元素化合价为 $+2$ 价、 $+3$ 价，是部分 Fe^{2+} 被氧化，应通入适量 O_2 ，不宜过量，B 正确；

C. 制 FeCO_3 时，应将 Na_2CO_3 溶液缓慢加入盛有 FeSO_4 溶液的反应容器中，避免生成氢氧化亚铁沉淀，C 正确；

D. 生成 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的反应过程中无元素化合价的变化，因此该反应不是氧化还原反应，D 错误；

答案选 D。

13. A

【详解】A. 氖气是单原子分子，标准状况下 22.4 L 氖气的物质的量为 1 mol，所含原子数为 N_A ，A 正确；

B. 氯气和水反应，生成 HCl 和 HClO ，且氯气能溶于水，不能完全与水反应，所以 71 g 氯气溶于水得到的水溶液中含有的 Cl^- 个数小于 $2N_A$ ，B 错误；

C. 未给出溶液体积，无法计算硫酸中的氢原子个数，且溶剂水中也含有氢原子，C 错误；

D. 标准状况下，乙醇不是气态，不能用气体摩尔体积计算其物质的量，D 错误；

故答案为：A。

14. B

【详解】A. Na_2O 由 Na^+ 和 O^{2-} 构成， Na_2O_2 由 Na^+ 和 O_2^{2-} 构成，二者阳、阴离子个数比均为 2:1，A 正确；

B. 碱性氧化物是能与酸反应只生成盐和水的氧化物。 Na_2O_2 与水反应除生成 NaOH 外，还

生成 O_2 ，化学方程式为 $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2 \uparrow$ ，不符合碱性氧化物定义，所以 Na_2O_2

不是碱性氧化物，B 错误；

C. Na_2O_2 加入到滴有酚酞的水中， Na_2O_2 先与水反应生成 $NaOH$ ，溶液呈碱性，酚酞变红；但 Na_2O_2 具有强氧化性，能将有色物质漂白，所以溶液会褪色，C 正确；

D. Na_2O 久置在空气中，先与水反应生成 $NaOH$ ， $NaOH$ 再与空气中 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 ； Na_2O_2 久置在空气中，与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 和 O_2 ($2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$)，

最终都变为 Na_2CO_3 ，D 正确；

故选 B。

15. D

【详解】A. 铁元素化合价升高，则氧化铁为还原剂、发生氧化反应，A 不符合题意；

B. 铁元素化合价从 +3 升高到 +6，按得失电子数守恒， $1\text{mol Fe}_2\text{O}_3$ 反应转移 6mol 电子，B 不符合题意；

C. Na_2FeO_4 为氧化产物，过氧化钠中氧元素化合价降低，过氧化钠为氧化剂，氧化剂的

氧化性大于氧化产物，则氧化性： $Na_2O_2 > Na_2FeO_4$ ，C 不符合题意；

D. 氧化铁为还原剂，过氧化钠为氧化剂，氧化剂与还原剂的物质的量比为 3:1，D 符合题意；

故选 D。

16. D

【详解】A. 向 $Ba(OH)_2$ 溶液中滴加 H_2SO_4 溶液生成硫酸钡沉淀和水，反应的离子方程式

为 $Ba^{2+} + 2OH^- + SO_4^{2-} + 2H^+ = BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ ，故 A 错误；

B. 铁跟稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气，反应的离子方程式为 $Fe + 2H^+ = Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ ，故

B 错误；

C. 碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳、水，反应的离子方程式为

$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$ ，故 C 错误；

D. 澄清石灰水与盐酸反应生成氯化钙和水，反应的离子方程式为 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，故 D

正确；

选 D。

17. A

【分析】碱性氧化物是与酸反应只生成一种盐和水的氧化物；酸是在水溶液中电离的阳离子只有氢离子的化合物；碱是水溶液中电离的阴离子只有氢氧根的化合物。

【详解】A. CaO 和 MgO 均能与酸反应生成对应的盐和水，都属于碱性氧化物，A 正确；

B. NaHSO_4 属于盐，B 错误；

C. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 属于盐，C 错误；

D. O_2 是氧元素的单质，氧元素以游离态存在； CO_2 是化合物，氧元素在 CO_2 中以化合态

存在，D 错误；

故答案选 A。

18. D

【详解】A. Na_2O 与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 ， Na_2CO_3 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成 NaOH 和

CaCO_3 ，A 正确；

B. Cu 与氧气加热生成 CuO，CuO 与盐酸反应生成 CuCl_2 和水，B 正确；

C. CaO 与 CO_2 反应生成 CaCO_3 ， CaCO_3 高温分解生成 CaO 和 CO_2 ，C 正确；

D. Fe 在潮湿空气中生成 Fe_2O_3 ， Fe_2O_3 需要先和酸反应生成盐，再与碱反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，

不能一步实现转化，D 错误；

故答案选 D。

19. D

【详解】A. 盐酸是混合物，既不是电解质也不是非电解质，A 错误；

B. CaCO_3 溶于水的部分完全电离，属于强电解质，B 错误；

C. Cl_2 是单质，既不是电解质也不是非电解质，C 错误；

D. 各物质分类正确, D 正确;

故选 D。

20. A

【详解】A. ClO_2 可用于自来水杀菌消毒, 是因为其具有比较强的氧化性, A 正确;

B. Na_2CO_3 碱性比较强, 不适合用于治疗胃酸过多, 可以用碳酸氢钠, B 错误;

C. H_2O 和 H_2S 均为分子晶体, H_2O 分子间可形成氢键, H_2S 分子间不能形成氢键, 所以

H_2O 沸点高于 H_2S , C 错误;

D. NaCl 的熔点比 AlCl_3 高, 是因为 NaCl 属于离子晶体, AlCl_3 属于分子晶体, 离子晶体

熔点高于分子晶体, D 错误;

答案选 A。

21、【答案】 (10分)

(1) 原子、分子

(2) 变化观念与平衡思想、科学探究与创新意识

(3) 必修

(4) 立德树人

22、【答案】 (8分)

(1) AD (2分)

(2) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$ (2分)

(3) Y (2分)

(4) $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ (2分)

【详解】(1) A. 甲池为铅蓄电池, Pb 失电子发生氧化反应生成硫酸铅, PbO_2 得电子发生还原反应生成硫酸铅, PbO_2 为正极、Pb 为负极, 故 A 正确;

B. 甲池为铅蓄电池, Pb 失电子发生氧化反应生成硫酸铅, PbO_2 得电子发生还原反应生成

硫酸铅， PbO_2 为正极、Pb为负极，故B错误；

C.工作时，电子由负极流出、正极流入，Pb为负极，电子由Pb电极流出，故C错误；

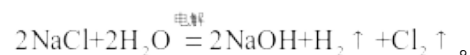
D. Pb失电子发生氧化反应生成硫酸铅， PbO_2 得电子发生还原反应生成硫酸铅，故D正确；

选AD。

(2) 乙池为电解池，X与铅蓄电池正极相连，X为阳极，氢氧根离子在阳极失电子发生氧化反应生成氧气，X的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=4\text{H}^++\text{O}_2\uparrow$ ；

(3) X为阳极，阳极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=4\text{H}^++\text{O}_2\uparrow$ ，反应生成氢离子，溶液呈酸性；Y极为阴极，阴极反应式为 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ ，反应生成氢氧根离子，溶液呈碱性，在U形管两端分别滴入几滴酚酞溶液，Y极附近溶液显红色。

(4) 若把乙池中的硫酸钠溶液换成氯化钠溶液，X电极氯离子失电子生成氯气，Y电极发生反应 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ ，电解的总反应方程式为



23、【答案】 (12分)

(1)过滤 (1分) 萃取分液 (1分)

(2)D (1分)

(3) $2\text{I}^-+\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^+=\text{I}_2+2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4)不能 (1分) 酒精能与水任意比混溶 (2分)

(5) $5\text{I}^-+\text{IO}_3^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(6)取③提取碘后的水溶液少许于一试管，向其中滴加几滴淀粉溶液，若溶液变为蓝色，说明含有 I_2 ，反之则不含 (2分)

【分析】(一)由流程可知，海带在坩埚中灼烧后，浸泡，③为过滤分离出含碘离子的溶液，④中二氧化锰可氧化碘离子生成碘，⑤中加苯作有机溶剂萃取碘，⑥中蒸馏分离出碘，(二)碘的四氯化碳溶液中加入浓氢氧化钠溶液，发生反应

$3\text{I}_2+6\text{NaOH}=5\text{NaI}+\text{NaIO}_3+3\text{H}_2\text{O}$ ，振荡、静置、分液，得到水层含I和 IO_3^- ，有机层为四氯化碳，水层中加入45%的硫酸，发生反应 $5\text{I}^-+\text{IO}_3^-+6\text{H}^+=3\text{I}_2+3\text{H}_2\text{O}$ ，得到 I_2 的悬浊液，过滤

得到碘单质，据此分析解题。

(1) 由分析可知，步骤③⑤和的实验操作名称分别是过滤，萃取分液，故答案为：过滤；萃取分液；

(2) 由流程图可知，①为灼烧，下图装置 A 为蒸馏操作，装置 B 为过滤操作，装置 C 为分液操作，装置 D 为灼烧，故答案为：D；

(3) 步骤④中， H_2O_2 将 I^- 氧化为 I_2 ，自身被还原为 H_2O ，反应的离子方程式为 $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(4) 由于酒精与水能够任意比混溶，故步骤⑤中不能用酒精来萃取碘，故答案为：不能；酒精能与水任意比混溶；

(5) 由分析可知，上述过程②中发生的离子方程式为 $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

(6) 已知 I_2 遇到淀粉溶液显特殊的蓝色，故取③提取碘后的水溶液少许于一试管，向其中滴加几滴淀粉溶液，若溶液变为蓝色，说明含有 I_2 ，反之则反，故答案为：取③提取碘后的水溶液少许于一试管，向其中滴加几滴淀粉溶液，若溶液变为蓝色，说明含有 I_2 ，反之则不含。

24、【答案】 (10分)

(1) $4\text{S}^2 4\text{P}^4$ (2分)

(2) -2 (2分)

(3) 核电荷数 $\text{Br} > \text{Se}$ (2分) 原子半径 $\text{Br} < \text{Se}$ (2分)

(4) a c d (2分)

【详解】 (1) Se 与 S 同一主族，S 原子序数 16，位于元素周期表第三周期第 VIA 族，则 Se 也位于第四周期第 VIA 族，因此其价电子排布式为 $4\text{S}^2 4\text{P}^4$ ；

(2) 硒化铜(CuSe)中 Cu 元素为+2 价，根据化合物各元素化合价代数和为 0，则 Se 元素为-2 价；

(3) 由于 Se 和 Br 位于周期表中同一周期，原子核外电子层数相同，核电荷数 $\text{Br} > \text{Se}$ ，原子半径 $\text{Br} < \text{Se}$ ，得电子能力 Br 大于 Se，所以非金属性 Br 强于 Se；

(4) a. S 与 Se 位于同族，类比浓硫酸，浓 H_2SeO_4 具有氧化性，可能有脱水性，a 正确；
b. 元素非金属性越强，简单氢化物稳定性越强，则热稳定性： $\text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{S} < \text{HCl}$ ，b 错误；

c. S 与 Se 位于同族，化学性质相似，二氧化硫可与 NaOH 反应被其吸收，则 CuSe 制备 Se 的过程会产生 SeO_2 烟气，可用 NaOH 吸收，c 正确；

d. O 和 Cl 元素氧化性强于 Se 元素，则 H_2Se 能与 O_2 或 Cl_2 反应生成 Se 单质，d 正确。