

2017 北京市海淀区高一（下）期中

化 学

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 成绩_____

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 Cl 35.5 Fe 56

一、选择题（每小题只有一个选项符合题意。每小题 2 分，共 40 分）

1. 下列元素中，2017 年最新命名的卤族元素是

- A. Ts 𫟩 B. Si 硅 C. Br 溴 D. I 碘

2. 下列元素中，属于主族元素的是

- A. Cu B. Na C. Fe D. Zn

3. 元素周期表中未呈周期性变化的是

- A. 原子序数 B. 元素性质 C. 原子半径 D. 化合价

4. 未来可再生能源和清洁能源将成为人类利用新能源的主力军，下列关于能源的叙述正确的是

- A. 化石燃料是可再生能源
B. 风能、太阳能是清洁能源
C. 化石燃料都是清洁能源
D. 氢能是不可再生的清洁能源

5. 下列物质中，碱性最强的是

- A. NaOH B. Mg(OH)₂ C. Al(OH)₃ D. KOH

6. ¹H、²H、³H 是三种核素，下列说法不正确的是

- A. ²H 原子核内有 1 个中子 B. 它们互称为同位素
C. 它们是同一种原子 D. 它们在周期表中占一个格

[学&科@网%#]

7. 下列电子式书写正确的是

- A. $\text{Na}^+ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}^-$ B. $\text{H}^+ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}^- \text{H}^+$ C. $\text{H} \text{:}\overset{\text{H}}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}\text{:H}$ D. $\text{:N}\text{:}\text{:}\text{N}\text{:}$

8. 下列粒子的结构示意图中，表示钠原子的是 [来源:学科网]

- A.  B.  C.  D. 

9. 下列物质中，既含共价键又含离子键的是

- A. KCl B. H₂O C. Na₂O₂ D. CO₂

10. 在标准状况下，56 g 氮气所占的体积约为

- A. 67.2 L B. 44.8 L C. 33.6 L D. 22.4 L

11. 下列物质中, 不与水反应的是
A. Cl_2 B. Na_2O_2 C. Na_2O D. NaOH
12. 同一主族从上到下, 有关卤族元素的说法正确的是 [学~&科网*#0]
A. 原子半径逐渐增大 [学~*~%科#网]
B. 单质氧化性逐渐增强
C. 气态氢化物的稳定性逐渐增强 [来源:学|科|网Z|X|X|K]
D. 都有最高价氧化物的水化物, 化学式为 HXO_4
13. 碱金属钫 (Fr) 具有放射性, 它是碱金属元素中最重的元素, 下列对其性质的预言中, 不正确的是
A. 它的原子半径比钠大, 失电子能力不如钠
B. 它的金属性比钠强, 跟水反应会更剧烈
C. 它的氢氧化物 (FrOH) 是一种强碱, 遇酚酞溶液变红
D. 它可与硫酸铜溶液反应, 但是不易得到金属铜
14. 下列反应中, 属于氧化还原反应的是 [学~#%科^*网]
A. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
C. $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
15. 依据元素周期表判断, 下列各组关系中正确的是
A. 稳定性: $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$
B. 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S} > \text{P}$
C. 酸性: $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4$
D. 碱性: $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Ca}(\text{OH})_2 > \text{Ba}(\text{OH})_2$ [学
16. 关于化学反应与能量, 下列说法不正确的是
A. 化学电池可将电能转变为化学能 [学*科#网~~@] [来源:Z_xx_k.Com]
B. 化学反应一定伴随着能量变化 [学科~%网*0&]
C. 燃料燃烧能将化学能转变为热能 [学科网%~*0^]
D. 植物的光合作用将太阳能转化为化学能
17. 下列对化学反应限度的叙述中, 不正确的是
A. 任何可逆反应都有一定的限度
B. 反应条件改变, 化学反应限度可能改变
C. 化学反应达到平衡时, 正、逆反应速率一定相等
D. 化学反应达到平衡时, 所有物质的微粒均不再变化

18. 臭氧可使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝，反应的化学方程式为： $O_3 + 2KI + H_2O = 2KOH + I_2 + O_2$ ，则下列说法正确的是 [学~#科~*~@网]
- A. KI 被氧化成 KOH
- B. KI 是离子化合物， I_2 是共价化合物 [学~@科~网~&#]
- C. 1 mol O_3 在反应中得到 4 mol 电子
- D. KOH 中既有离子键又有共价键
19. 下列说法中，正确的是
- A. 物质的化学反应与体系的能量变化不是同时发生的
- B. 化学键可以使离子相结合，不可以使原子相结合
- C. 相同温度、压强时，等体积的 O_2 和 O_3 含有相同数目的原子
- D. 在周期表中金属与非金属分界处，可以找到半导体材料
20. 同主族元素形成的同一类型化合物，往往其结构和性质相似。 PH_4I 是一种白色晶体，下列对 PH_4I 的叙述中，正确的是
- A. 它是一种共价化合物
- B. 它只含共价键
- C. 它不可能与 NaOH 溶液反应
- D. 它受热时，可能会分解产生有色气体 [学科~&^网~*~]

二、填空题（共 3 道小题，共 40 分）

21. 元素是构成我们生活的世界中一切物质的“原材料”。

(1) 自 18 世纪以来，科学家们不断探索元素之谜。通过从局部到系统的研究过程，逐渐发现了元素之间的内在联系。下面列出了几位杰出科学家的研究工作。

序号				
科学家	纽兰兹	道尔顿	德贝莱纳	尚古尔多
工作	发现“八音律”，指出从某一指定的元素起，第八个元素是第一个元素的某种重复	创立近代原子论，率先开始相对原子质量的测定工作	发现了 5 组性质相似的“三元素组”，中间元素的相对原子质量为前后两种元素相对原子质量的算术平均值	认为各元素组之间并非毫不相关，可以用相对原子质量把它们按从小到大的顺序串联

上述科学家的研究按照时间先后排序合理的是_____（填数字序号）。 [学#科网@*~%][来源:学科网]

(2) 1869 年，门捷列夫在前人研究的基础上制出了第一张元素周期表，如图所示。

门捷列夫的第一张元素周期表（1869年）

			Ti=50	Zr=90	?=180
			V=51	Nb=94	Ta=182
			Cr=52	Mo=96	W=186
			Mn=55	Rh=104.4	Pt=197
			Fe=56	Ra=104.4	Ir=198
			Ni=Co=59	Pt=106.6	Os=199
			Cu=63.4	Ag=108	Hg=200
H=1	Be=9.4	Mg=24	Zn=65.2	Cd=112	Au=197?
	B=11	Al=27.4	?=68	Cr=116	Bi=210?
	C=12	Si=28	?=70	Sn=118	
	N=14	P=31	As=75	Sb=122	
	O=16	S=32	Se=79.4	Te=128?	
	F=19	Cl=35.5	Br=80	I=127	
	Na=23	K=39	Rb=85.4	Cs=133	Tl=204
Li=7	Ca=40	?=45	Sr=87.6	Ba=137	Pb=207
	?Er=56	?Yt=60	Rb=85.4		
	?In=75.6		Sr=87.6		
			Ce=92		
			La=94		
			Di=95		
			Th=118?		

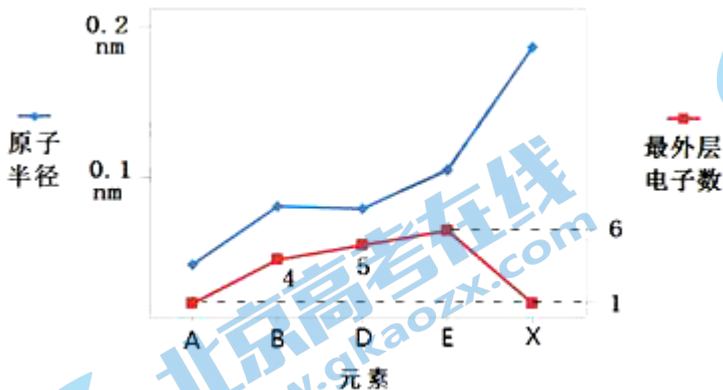
[来源:学科网]

①门捷列夫将已有元素按照相对原子质量排序，同一_____（填“横行”或“纵列”）元素性质相似。结合表中信息，猜想第4列方框中“?=70”的问号表达的含义是_____，第5列方框中“Te=128?”的问号表达的含义是_____。

②到20世纪初，门捷列夫周期表中为未知元素留下的空位逐渐被填满。而且，随着原子结构的逐渐揭秘，科学家们发现了元素性质不是随着相对原子质量递增呈现周期性变化，而是随着原子序数（核电荷数）递增呈现周期性变化。其本质原因是_____（填字母序号）。

- A. 随着核电荷数递增，原子核外电子排布呈现周期性变化
- B. 随着核电荷数递增，原子半径呈现周期性变化
- C. 随着核电荷数递增，元素最高正化合价呈现周期性变化

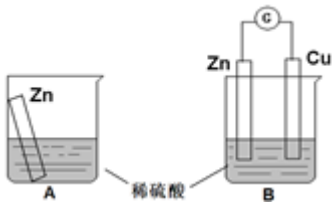
(3) 在现有的元素周期表中有A、B、D、E、X、Y、Z七种短周期元素。X与Y处于同一周期，Y的最高价氧化物的水化物与强酸、强碱均能反应。Z的单质常温下为气态，同条件下相对于氢气的密度比为35.5。其余信息如图所示：



- ①上述七种元素中，处于第二周期的有_____（用元素符号表示，下同），X在周期表中的位置是_____。
- ②E的原子结构示意图为_____，写出Z元素气态氢化物的电子式：_____。
- ③B单质与E的最高价氧化物的水化物在一定条件下发生反应的化学方程式为_____；Y单质与X的最高价氧化物的水化物溶液反应的离子方程式为_____。

④ B 和 D 的最高价氧化物的水化物的化学式分别为_____、_____，二者酸性前者_____（填“强于”或“弱于”）后者，原因是 B 和 D 的非金属性有差异，利用原子结构解释产生差异的原因：_____。

22. 某学习小组用如下图所示装置 A、B 分别探究金属锌与稀硫酸的反应，实验过程中 A 烧杯内的溶液温度升高，B 烧杯的电流计指针发生偏转，请回答以下问题。



(1) A 烧杯中反应的离子方程式为_____。

(2) B 中 Zn 板是_____极，发生的电极反应是_____，Cu 板上的现象是_____，发生的电极反应是_____。

(3) 从能量转化的角度来看，A、B 中反应物的总能量_____（填“大于”、“小于”或“等于”）生成物总能量，A 中是将化学能转变为_____，B 中主要是将化学能转变为_____。

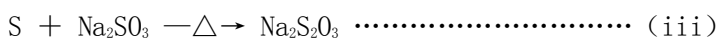
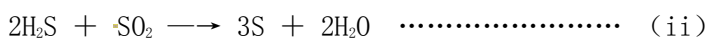
(4) 该小组同学反思原电池的原理，其中观点正确的是_____（填字母序号）。

A. 原电池反应的过程中一定有电子转移 B. 原电池装置需要 2 个电极

C. 电极一定不能参加反应

D. 氧化反应和还原反应可以拆开在两极发生

23. 硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 可用作分析试剂、鞣革还原剂、脱氯剂等。它受热、遇酸易分解。它有多种制备方法，其中硫化碱法为：向热的硫化钠和亚硫酸钠混合液中通入二氧化硫，经吸硫、蒸发、结晶，制得硫代硫酸钠晶体。制备过程中发生的主要反应如下：



(1) 已知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 分解反应是吸热反应，由此可得出：该分解反应中，反应物断裂化学键所吸收的总能量_____（填“大于”、“小于”或“等于”）生成物形成化学键所放出的总能量。

(2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有还原性，判断依据是_____、_____（至少写出两条）。

(3) 上述反应 i ~ iii 总反应的化学方程式为_____。制备过程中，即使将反应物的用量按化学方程式的计量数进行配比，反应后各反应物仍有剩余，这说明该过程中存在_____。

(4) 为了保证硫代硫酸钠的产量，生产中通入的 SO_2 不能过量，原因是_____。

三、实验题（共 2 道小题，共 20 分）

24. 把小块木炭在酒精灯上烧至红热，迅速投入热的浓硝酸中，发生剧烈反应，同时有大量红棕色气体产生，液面上木炭迅速燃烧发出光亮。

(1) 写出红热木炭被热的浓硝酸氧化为 CO_2 的化学方程式_____。

(2) 木炭与浓硝酸反应过程中还伴随着浓硝酸的分解,除了产生氧气外,也产生红棕色气体。相同条件下该分解反应产生的氧气与红棕色气体的体积之比为_____。

(3) 某研究性学习小组的同学对“木炭在液面上迅速燃烧发出光亮”的原因做出3个猜想:

猜想一:甲同学认为空气中 O_2 支持木炭燃烧

猜想二:乙同学认为浓硝酸分解产生的 O_2 支持木炭燃烧

猜想三:丙同学认为反应产生的 NO_2 支持木炭燃烧

①根据木炭在空气中燃烧的现象,甲同学的猜想明显不合理,理由是_____。

②理论分析乙同学的猜想也不正确,原因是_____。

③要证实丙同学的猜想,还需补充的实验方案是_____ (请写出实验操作、现象和结论)。

25. 某化学研究性学习小组用 CO 还原 Fe_2O_3 ,并在实验结束后用磁铁吸出生成的黑色粉末 X 进行探究。

[探究目的] 分析黑色粉末 X 的组成,并进行相关实验。

[查阅资料]

I. CO 还原 Fe_2O_3 的实验中若温度不同、受热不均时会生成 Fe_3O_4 ,也能被磁铁吸引。

II. $Fe_3O_4 + 8H^+ = 2Fe^{3+} + Fe^{2+} + 4H_2O$

[猜想假设] 黑色粉末 X 的组成可能是_____、_____,或二者的混合物。

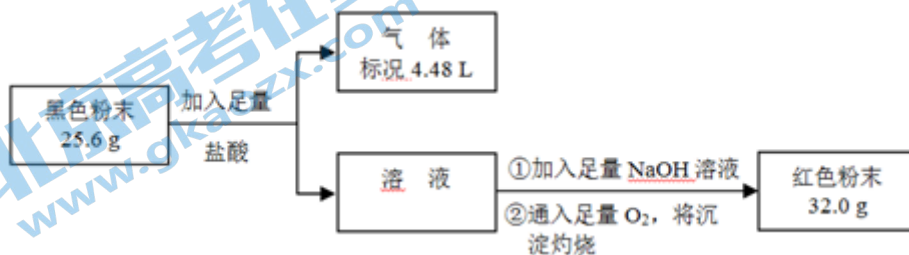
[实验探究]

编号	实验操作	实验现象
①	取少量黑色粉末 X 放入试管中,注入足量的一定浓度的盐酸,微热	黑色粉末逐渐溶解,同时有气泡产生,溶液呈浅绿色。
②	向上述试管中滴加几滴 KSCN 溶液,振荡	溶液没有呈现红色

(1) 实验①中产生气泡的离子方程式为_____。

(2) 根据②中溶液未呈红色,不能推断出黑色粉末 X 中无 Fe_3O_4 ,请用离子方程式解释原因:_____。

(3) 为了证明黑色粉末 X 中是否含有 Fe_3O_4 ,该小组进行如下图所示实验:



请根据数据分析说明黑色粉末 X 中是否含有 Fe_3O_4 。_____。

[学^科*~网#%]

化学试题答案

1. 【答案】A

【解析】Si 硅是碳族元素，Br 溴、I 碘是已知的卤族元素，最新命名的卤族元素应该是 Ts 砹，故选 A。

2. 【答案】B

【解析】A. 铜元素属于过渡金属元素，不是主族元素，故 A 不选；B. 钠为 I A 族元素，属于主族元素，故 B 选；C. 铁元素属于过渡金属元素，不是主族元素，故 C 不选；D. 锌元素属于过渡金属元素，不是主族元素，故 D 不选；故选 B。

【点睛】本题考查元素在周期表中的位置以及周期和族的分布知识，侧重于元素周期表的考查。要知道过渡金属元素属于副族和第八族，不属于主族元素。

3. 【答案】A

【解析】随着原子序数的递增，核外电子排布、元素的化合价、原子半径、金属性和非金属性呈现周期性变化，但原子序数的决定因素是原子中质子数，所以原子序数不呈周期性变化，故选 A。

4. 【答案】B

【解析】A. 化石燃料属于不可再生能源，故 A 错误；B. 风能、太阳能对环境无影响，是清洁能源，故 B 正确；C. 化石燃料燃烧时会产生二氧化硫等污染物，不是清洁能源，故 C 错误；D. 氢气燃烧的产物是水，电解水可以获得氢气，因此氢能是可再生的清洁能源，故 D 错误；故选 B。

【点睛】从能源是否可再利用的角度可分为可再生能源和不可再生能源，像风能、水能、太阳能、生物质能，可以在自然界里源源不断的得到补充，所以它们属于可再生能源；化石燃料属于不可再生能源。

5. 【答案】D

【解析】钾的金属性最强，KOH 碱性最强，答案选 D。

6. 【答案】C

【解析】A. ${}^2\text{H}$ 原子核内有 1 个质子和 1 个中子，故 A 正确；B. ${}^1\text{H}$ 、 ${}^2\text{H}$ 、 ${}^3\text{H}$ 是氢元素的三种不同核素，互称为同位素，故 B 正确；C. ${}^1\text{H}$ 、 ${}^2\text{H}$ 、 ${}^3\text{H}$ 是氢元素的三种不同核素，是三种原子，故 C 错误；D. ${}^1\text{H}$ 、 ${}^2\text{H}$ 、 ${}^3\text{H}$ 都属于氢元素，在周期表中占一个格，故 D 正确；故选 C。

点睛：本题考查了同位素的判断。理解同位素的概念是胶体的关键。同位素是不同的原子，但是属于同一种元素；元素符号的左下角数字表示质子数，左上角数字表示质量数，中子数=质量数-质子数。

7. 【答案】D

【解析】A. 氯化钠属于离子化合物，电子式为 $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$ ，故 A 错误；B. 水属于共价化合物，电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ，故 B 错误；C. 氨气的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ ，故 C 错误；D. 氮气分子中存在共价键，电子式为 $:\text{N}\equiv\text{N}:$ ，故 D 正确；故选 D。

8. 【答案】A

【解析】钠是 11 号元素，核内有 11 个质子，核外有 11 个电子，故选 A。

9. 【答案】C

【解析】A. KCl 是活泼金属元素与活泼非金属元素组成的离子化合物，只存在离子键，故 A 错误；B. H₂O 分子中只存在共价键，故 B 错误；C. Na₂O₂ 属于离子化合物，存在离子键，过氧根离子中还存在共价键，故 C 正确；D. CO₂ 分子中只存在共价键，故 D 错误；故选 C。 [学科网@#¥%]

10. 【答案】B

【解析】56 g 氮气的物质的量为 $\frac{56\text{g}}{28\text{g/mol}}=2\text{mol}$ ，在标准状况下的体积为 $2\text{mol} \times 22.4\text{L/mol}=44.8\text{L}$ ，故选 B。

11. 【答案】D

【解析】A. Cl₂ 能够与水反应生成元素和次氯酸，故 A 不选；B. Na₂O₂ 与水反应生成氢氧化钠和氧气，故 B 不选；C. Na₂O 与水反应生成氢氧化钠，故 C 不选；D. NaOH 能够溶于水，但与水不反应，故 D 选；故选 D。

12. 【答案】A

【解析】A. 同一主族从上到下，原子半径逐渐增大，故 A 正确；B. 同一主族从上到下，元素的非金属性逐渐减弱，单质氧化性逐渐减弱，故 B 错误；C. 同一主族从上到下，元素的非金属性逐渐减弱，气态氢化物的稳定性逐渐减弱，故 C 错误；D. F 元素没有正价，故 D 错误；故选 A。

13. 【答案】A

【解析】A. 同一主族从上到下，原子半径逐渐增大，铯(Cs)的原子半径比钠大，失电子能力比钠强，故 A 错误；B. 同一主族从上到下，金属性逐渐增强，铯(Cs)的金属性比钠强，跟水反应会更剧烈，故 B 正确；C. 同一主族从上到下，金属性逐渐增强，最高价氧化物的水化物的碱性逐渐增强，的氢氧化物(CsOH)是一种强碱，遇酚酞溶液变红，故 C 正确；D. 同一主族从上到下，金属性逐渐增强，铯(Cs)与硫酸铜溶液反应，首先发生与水的反应，生成氢氧化物和氢气，得不到金属铜，故 D 正确；故选 A。

【点睛】本题考查了碱金属元素的性质和元素周期律的知识。掌握碱金属元素性质的变化规律是解题的关键。本题的易错点是 D，要知道，碱金属的单质性质非常活泼，与盐溶液反应时，都是首先与水反应。

14. 【答案】C

【解析】A. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中没有元素的化合价发生变化，属于非氧化还原反应，故 A 错误；B. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightleftharpoons \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 反应中没有元素的化合价发生变化，属于非氧化还原反应，故 B 错误；C. $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 反应中 S 元素的化合价发生变化，属于氧化还原反应，故 C 正确；D. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中没有元素的化合价发生变化，属于非氧化还原反应，故 D 错误；故选 C。

15. 【答案】B

【解析】A. 元素的非金属性越强，氢化物越稳定，稳定性：H₂O > NH₃ > H₂S，故 A 错误；B. 元素的非金属性越强，单质的氧化性越强，氧化性：Cl₂ > S > P，故 B 正确；C. 元素的非金属性越强，最高价氧化物的水化物的酸性越强，酸性：H₃PO₄ < H₂SO₄ < HClO₄，故 C 错误；D. 元素的金属性越强，最高价氧化物的水化物的碱性越强，碱性：Mg(OH)₂ < Ca(OH)₂ < Ba(OH)₂，故 D 错误；故选 B。 [学

【点睛】本题考查了元素周期律，熟记元素周期律的基本内容是解题的关键。同主族元素从上到下，原子半径逐渐增大，元素的金属性逐渐增强，非金属性逐渐增强，同周期元素从左到右，原子半径逐渐减小，金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强。

16. 【答案】A

【解析】A. 化学电池可将化学能转变为电能，故 A 错误；B. 化学反应的本质是化学键的断裂和形成，一定伴随着能量变化，故 B 正确；C. 燃料燃烧能将化学能转变为热能等形式的能量，故 C 正确；D. 植物的光合作用是利用太阳能将二氧化碳等转化为有机物的过程，本质是将太阳能转化为化学能，故 D 正确；故选 A。

17. 【答案】D

【解析】A. 可逆反应的特征是不能完全反应，存在一定的限度，故 A 正确；B. 反应条件改变，可能改变化学反应速率，从而改变化学反应限度，故 B 正确；C. 化学平衡状态是动态平衡，平衡时正、逆反应速率相等，故 C 正确；D. 化学反应达到平衡时，物质的浓度不变，但物质的形状等物理性质可能发生变化，故 D 错误；故选 D。

18. 【答案】D

【解析】 $O_3 + 2KI + H_2O = 2KOH + I_2 + O_2$ 反应中 I 元素的化合价升高，被氧化，O 元素的化合价降低，被还原。A. 根据上述分析，KI 被氧化成碘，故 A 错误；B. KI 是活泼金属元素和活泼非金属元素组成的离子化合物， I_2 是单质，故 B 错误；C. 1 mol O_3 中只有 1 mol O 原子化合价变化，反应中得到 2 mol 电子，故 C 错误；D. KOH 属于离子化合物，含有离子键，氢氧根离子中存在共价键，故 D 正确；故选 D。

点睛：本题考查了氧化还原反应。根据化合价的变化，氧化剂得电子被还原，化合价降低，发生还原反应，得到的产物为还原产物；还原剂失电子被氧化，化合价升高，发生氧化反应，得到的产物为氧化产物。本题的易错点是 C。[学科网@#¥%]

19. 【答案】D

【解析】A. 化学反应的本质是化学键的断裂和形成，断裂和形成的同时伴随能量的变化，故 A 错误；B. 非金属原子间可以通过共价键相结合，故 B 错误；C. 根据阿伏伽德罗定律，相同温度、压强时，等体积的 O_2 和 O_3 含有相同数目的分子，故 C 错误；D. 根据元素周期表的结构特征，在周期表中金属与非金属分界处，可以找到半导体材料，故 D 正确；故选 D。

20. 【答案】D


【解析】

试题分析：同主族元素形成的同一类型化合物，往往其结构和性质相似，所以 PH_4I 和结构和性质与 NH_4Cl 相似，含有离子键和共价键，属于离子化合物，AB 不正确。氯化铵和氢氧化钠溶液反应，则该化合物也能和氢氧化钠溶液反应，C 不正确。氯化铵分解生成氨气和氯化氢，但由于 HI 受热易分解生成单质碘和氢气，而碘蒸汽是有颜色，因此选项 D 正确，答案选 D。

考点：考查元素周期律的应用

点评：该题是高考中的常见题型，属于中等难度的试题，试题综合性强，侧重对学生灵活运用元素周期律解决实际问题的能力的培养，有利于培养学生的逻辑推理能力和发散思维能力。

二、填空题（共 3 道小题，共 40 分）

21. 【答案】 (1). ②③④① (2). 横行 (3). 预测此处应有一个相对原子质量为 70 的元素 (4). 怀疑 Te 的相对原子质量 (或同一列相对原子质量依次增大, 按此规律, Te 的相对原子质量应该在 122 和 127 之间) (5). A (6). C、N (7). 第三周期 第 IA 族 (8).  (9). $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ (10). 【答案空 10】 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (11). $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ (12). H_2CO_3 (13). HNO_3 (14). 弱于 (15). C 原子和 N 原子具有相同电子层, N 原子的核电荷数多于 C, N 原子半径小于 C, N 原子核对最外层电子的吸引作用大于 C, N 非金属性强于 C

【解析】(1) 最早是尚古尔多, 认为各元素组之间并非毫不相关, 可以用相对原子质量把它们按从小到大的顺序串联, 以后纽兰兹发现了“八音律”, 再后来道尔顿创立近代原子论, 德贝莱纳发现了 5 组性质相似的“三元素组”, 按照时间先后排序为②③④①, 故答案为: ②③④①; (2) ①根据上表可知, 门捷列夫将已有元素按照相对原子质量排序, 同一横行的元素性质相似。结合表中信息, 猜想第 4 列方框中“?=70”的问号表示预测此处应有一个相对原子质量为 70 的元素; 第 5 列方框中“Te=128?”的问号表示怀疑 Te 的相对原子质量 (或同一列相对原子质量依次增大, 按此规律, Te 的相对原子质量应该在 122 和 127 之间), 故答案为: 预测此处应有一个相对原子质量为 70 的元素; 怀疑 Te 的相对原子质量 (或同一列相对原子质量依次增大, 按此规律, Te 的相对原子质量应该在 122 和 127 之间); ②元素性质不是随着相对原子质量递增呈现周期性变化, 而是随着原子序数 (核电荷数) 递增呈现周期性变化, 其本质原因是随着核电荷数递增, 原子核外电子排布呈现周期性变化, 故选 A; (3) 在现有的元素周期表中有 A、B、D、E、X、Y、Z 七种短周期元素。X 与 Y 处于同一周期, Y 的最高价氧化物的水化物与强酸、强碱均能反应, Y 为 Al 元素; Z 的单质常温下为气态, 同条件下相对于氢气的密度比为 35.5, 说明 Z 的相对分子质量为 71, 则 Z 为 Cl 元素; 根据图示, X 最外层电子数为 1, X 与 Y 处于同一周期, X 为 Na 元素; E 的最外层电子数为 6, 原子半径比 X 小, D 的最外层电子数为 5, 原子半径比 E 小, 说明 DE 不在同一周期, 则 E 为 S 元素, D 为 N 元素; B 的最外层电子数为 4, 原子半径比 D 大, 比 E 小, 则 B 为 C 元素; A 的最外层电子数为 1, 原子半径比 B 大, 则 A 为 H 元素。①上述七种元素中, 处于第二周期的有 C、N, X 为 Na 元素, 在周期表中位于第三周期 第 IA 族, 故答案为: 第三周期 第 IA 族; ② E 为 S 元素, 原子结构示意图为 , Z 为 Cl 元素, 气态氢化物的电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$, 故答案为:  ; $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$; ③ B 为 C 元素, E 为 S 元素, 碳与浓硫酸在加热时反应生成二氧化碳和二氧化硫, 反应的化学方程式为 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; Y 为 Al 元素, X 为 Na 元素, 铝与氢氧化钠溶液反应的离子方程式为 $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$, 故答案为: $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$; ④ C 和 N 的最高价氧化物的水化物的化学式分别为 H_2CO_3 、 HNO_3 , C 的非金属性比 N 小, 酸性碳酸比硝酸弱, 故答案为: H_2CO_3 ; HNO_3 ; 弱于; C 原子和 N 原子具有相同电子层, N 原子的核电荷数多于 C, N 原子半径小于 C, N 原子核对最外层电子的吸引作用大于 C, N 非金属性强于 C。

22. 【答案】 (1). $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ (2). 负 (3). $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$ (4). 有大量无色气泡产生 (5). $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$ (6). 大于 (7). 热能 (8). 电能 (9). ABD

【解析】(1) A 烧杯中锌与稀硫酸反应的离子方程式为 $Zn + 2H^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ ，故答案为： $Zn + 2H^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ ；

(2) B 中锌比铜活泼，Zn 板是负极，发生的电极反应是 $Zn - 2e^- \rightleftharpoons Zn^{2+}$ ，Cu 板上氢离子放电生成氢气，电极反应为 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ ，现象为有大量无色气泡产生，故答案为：负； $Zn - 2e^- \rightleftharpoons Zn^{2+}$ ；有大量无色气泡产生； $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ ；

(3) 从能量转化的角度来看，锌与稀硫酸的反应属于放热反应，反应物的总能量大于生成物总能量，A 中是将化学能转变为热能，B 中主要是将化学能转变为电能，故答案为：大于；热能；电能；

(4) A. 原电池反应是一个氧化还原反应，一定有电子转移，故 A 正确；B. 根据原电池的构成条件，原电池装置需要 2 个电极，故 B 正确；C. 根据题意，锌被逐渐溶解，参加了反应，故 C 错误；D. 根据原电池原理，氧化反应和还原反应可以拆开两极发生，从而产生电流，故 D 正确；故选 ABD。

23. 【答案】 (1). 大于 (2). 硫元素化合价为+2 价，没有达到最高价 (3). 可用作鞣革还原剂；可用作脱氯剂（合理答案均给分） (4). $2Na_2S + Na_2SO_3 + 3SO_2 \xrightarrow{\Delta} 3Na_2S_2O_3$ (5). 可逆反应（或化学平衡状态、反应限度等，合理给分） (6). 若 SO_2 过量，溶液显酸性，硫代硫酸钠遇酸易分解

【解析】(1) 根据吸热反应中能量变化与化学键的关系，在吸热反应中，反应物断裂化学键所吸收的总能量大于生成物形成化学键所放出的总能量，故答案为：大于；(2) $Na_2S_2O_3$ 中硫元素化合价为+2 价，没有达到最高价+6 价，因此 $Na_2S_2O_3$ 具有还原性，根据题意硫代硫酸钠($Na_2S_2O_3$)可用作鞣革还原剂、脱氯剂，也说明 $Na_2S_2O_3$ 具有还原性，故答案为：硫元素化合价为+2 价，没有达到最高价；可用作鞣革还原剂；可用作脱氯剂；(3) 根据题意，向热的硫化钠和亚硫酸钠混合液中通入二氧化硫，说明反应物为硫化钠、亚硫酸钠和二氧化硫，因此只需要将上述反应 $i \times 2 + ii + iii \times 3$ ，得总反应方程式： $2Na_2S + Na_2SO_3 + 3SO_2 \xrightarrow{\Delta} 3Na_2S_2O_3$ 。制备过程中，即使将反应物的用量按化学方程式的计量数进行配比，反应后各反应物仍有剩余，说明该反应属于可逆反应，故答案为： $2Na_2S + Na_2SO_3 + 3SO_2 \xrightarrow{\Delta} 3Na_2S_2O_3$ ；可逆反应；(4) 根据题意，硫代硫酸钠($Na_2S_2O_3$)受热、遇酸易分解，若 SO_2 过量，溶液显酸性，硫代硫酸钠遇酸易分解，因此为了保证硫代硫酸钠的产量，生产中通入的 SO_2 不能过量，故答案为：若 SO_2 过量，溶液显酸性，硫代硫酸钠遇酸易分解。

【点睛】本题考查了硫代硫酸钠的性质。解答本题要学会从题干中寻找需要的信息。本题的易错点是总反应方程式的书写，书写方法类似与数学上的解方程组时使用的消元法，将方程式通过适当方法相加减，消去中间产物。

[学科网@#¥%]

三、实验题（共 2 道小题，共 20 分）

24. 【答案】 (1). $C + 4HNO_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$ (2). 1 : 4 (3). 木炭在空气中燃烧只产生红热现象 (4). 浓硝酸分解产生 O_2 和 NO_2 ，按照二者比例， O_2 浓度与空气中 O_2 浓度相近 (5). 在收集满 NO_2 的试管中伸进一块带火星的木炭，若木炭立即复燃，反应完成后，加入少量澄清石灰水振荡，产生白色沉淀（浑浊），说明起助燃作用的气体是 NO_2

【解析】(1) 红热的木炭投入热的浓硝酸过程中会发生反应： $C + 4HNO_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$ ，故答案为：

$C + 4HNO_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} CO_2 \uparrow + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$ ；(2) 浓硝酸分解的反应方程式为： $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ ，根据方程式

可知，产生的氧气与红棕色气体的体积之比为 1:4，故答案为：1:4；(3)①根据木炭在空气中燃烧的现象，木炭在空气中燃烧只产生红热现象，与木炭在液面上迅速燃烧发出光亮不符，因此甲同学的猜想明显不合理，故答案为：木炭在空气中燃烧只产生红热现象；②浓硝酸分解产生 O_2 和 NO_2 ，按照二者比例， O_2 浓度与空气中 O_2 浓度相近，因此乙同学的猜想也不正确，故答案为：浓硝酸分解产生 O_2 和 NO_2 ，按照二者比例， O_2 浓度与空气中 O_2 浓度相近；③类似与氧气助燃性实验设计，要证实丙同学的猜想，可以在收集满 NO_2 的试管中伸进一块带火星的木炭，若木炭立即复燃，反应完成后，加入少量澄清石灰水振荡，产生白色沉淀(浑浊)，说明起助燃作用的气体是 NO_2 ，故答案为：在收集满 NO_2 的试管中伸进一块带火星的木炭，若木炭立即复燃，反应完成后，加入少量澄清石灰水振荡，产生白色沉淀(浑浊)，说明起助燃作用的气体是 NO_2 。

25. 【答案】 (1). Fe 、 Fe_3O_4 (2). $Fe + 2H^+ == Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ (3). $Fe_3O_4 + 8H^+ == 2Fe^{3+} + Fe^{2+} + 4H_2O$ 、 $Fe + 2Fe^{3+} == 3Fe^{2+}$ (4). 因为 32 g Fe_2O_3 中含 Fe 元素为 22.4 g，而 25.6 g > 22.4 g，所以 X 中还含有 O 元素，还含有 Fe_3O_4 (5). 因为产生 4.48 L H_2 ，需要 Fe 单质为 11.2 g，而 25.6 g > 11.2 g，所以 X 中还含有 Fe_3O_4

【解析】【猜想假设】根据题意，CO 还原 Fe_2O_3 生成铁，若温度不同、受热不均时会生成 Fe_3O_4 ，也能被磁铁吸引，还可能生成 Fe_3O_4 ，黑色粉末 X 可能是 Fe、 Fe_3O_4 ，或二者的混合物，故答案为：Fe、 Fe_3O_4 ；(1) 黑色粉末 X 可能是 Fe、 Fe_3O_4 ，实验①中只有铁与盐酸反应有气泡放出，产生气泡的离子方程式为 $Fe + 2H^+ == Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ ，故答案为： $Fe + 2H^+ == Fe^{2+} + H_2 \uparrow$ ；(2)①中四氧化三铁溶解生成的铁离子可能被铁还原为亚铁离子，导致遇 KSCN 溶液不变红色，因此不能推断黑色粉末 X 中无 Fe_3O_4 ，故答案为： $Fe_3O_4 + 8H^+ == 2Fe^{3+} + Fe^{2+} + 4H_2O$ 、 $Fe + 2Fe^{3+} == 3Fe^{2+}$ ；(3) 铁与盐酸反应生成氢气，氢气的物质的量 = $\frac{4.48L}{22.4L/mol} = 0.2mol$ ，说明铁为 0.2mol，质量为 $0.2mol \times 56g/mol = 11.2g$ ，而 25.6 g > 11.2 g，所以 X 中还含有 O 元素，还含有 Fe_3O_4 ，故答案为：因为产生 4.48 L H_2 ，需要 Fe 单质为 11.2 g，而 25.6 g > 11.2 g，所以 X 中还含有 Fe_3O_4 。[学科网@#¥%]

【点睛】本题考查了物质组成的探究实验方案的设计。本题的(3)也可以根据红色粉末的质量分析判断：因为 32 g Fe_2O_3 中含 Fe 元素为 22.4 g，而 25.6 g > 22.4 g，所以 X 中还含有 O 元素，还含有 Fe_3O_4 。