

广西高中学生化学竞赛试题（高一卷） 2019年5月19日 共8页 8-1

2019年广西高中学生化学竞赛试题（高一卷）

题号	一 (1-15)	二 (16-25)	26	27	28	29	总分
满分	30	20	18	16	8	8	100

注意事项：

1. 竞赛时间 120 分钟。迟到 30 分钟者不得进考场，开始考试后 1 小时内不得离场。时间到，考生把答题卷（背面朝上）放在桌面上，立即起立撤离考场。
2. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己所在的市（县）、学校，以及自己的姓名、考场、准考证号填写在答题卷首页左侧的指定位置，写在其他地方当废卷处理。
3. 所有试题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卷指定区域内的相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案。不准使用铅笔和涂改液，书写不得超出装订线外。不按以上要求作答的答案无效。
4. 草稿纸在答题卷袋内，不得自行带任何其他纸张进入考场。
5. 允许参赛学生使用非编程计算器以及直尺等文具。

可能用到的相对原子质量：

H	C	N	O	Na	S	Cl	Ca	Fe	Ba	Pb
1.01	12.01	14.01	16.00	22.99	32.06	35.45	40.08	55.85	137.3	207.2

第 I 部分（选择题，共 50 分）

一、单项选择题（本大题共 15 小题，每小题 2 分，满分 30 分。每小题只有一个选项符合题意。请考生将本题的答案填入答题卡的表格中。）

“天下风景美在广西，广西之美典藏桂西。”百色是桂西的中心城市，旅游资源极为丰富，有世界最大的天坑群，世界自然跨度最大的仙人桥，世界最大的莲花盆，中国最美最绿的峡谷群等，无与伦比的自然生态奇观。今年是中华人民共和国成立 70 周年，广西百色起义 90 周年。广西作为红色根据地，为新中国的诞生作出了突出贡献。1929 年 11 月 12 月 11 日，由邓小平等人领导的百色起义，已经彪炳史册。

1. 百色是山清水秀，适宜生存，有巨大发展空间的地区，空气质量居全国前 10。下列各项，不属于空气质量监测范围的（ ）  
①SO<sub>2</sub>；②NO<sub>2</sub>；③PM10；④CO；⑤O<sub>3</sub>；⑥Cl<sub>2</sub>  
A. ①②③④⑤⑥ B. 只有①②③④ C. 只有③⑤ D. 只有⑥
2. 室内空气质量对人的健康极为重要，在室内空气污染检测中，主要检测的是（ ）  
①氟；②甲醛；③苯；④氨；⑤臭氧  
A. ①②③④⑤ B. 只有①②③④ C. 只有②④ D. 只有②
3. PM2.5 是评价空气质量的重要指标，百色地区 PM2.5 约为 45ug/m<sup>3</sup>，表示 PM 的度量单位是（ ）  
A. mm B. μm C. nm D. pm



广西高中学生化学竞赛试题（高一卷） 2019年5月19日 共8页 8-3

10. 酸雨对工农业生产和人们生活都有很大的危害，因为我国南方燃煤含硫量较高，且在冶炼有色金属时也排放大量的酸性气体，因而会造成酸雨，某兴趣小组对一次降雨的 pH 进行了测定，随时间推移，得到了如下数据：

时间 (h)	开始	8	16	24	32	40	48
pH	5.0	4.8	4.5	4.3	4.2	4.0	4.0

- 下列说法正确的是 ( )
- A. 根据表中数据可知，该雨水已经成为酸雨。  
 B. 由于 pH 越来越小，说明酸的浓度越来越大，一定是由  $H_2SO_4$  引起的。  
 C. pH 逐渐减小是由于有酸性气体不断的溶入到雨水样品中的结果。  
 D. 达到 40 小时后，pH 不再变化，说明溶解酸性气体达到了饱和。
11. 甲烷良好的燃料和重要的化工原料，下列物质中，主要成分为甲烷的是 ( )  
 ①沼气；②坑气；③水煤气；④天然气。  
 A. 只有①②④      B. 只有②③④      C. 只有③      D. 只有④
12. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列有关说法正确的是 ( )  
 A. 标准状况下 4.48L 甲烷所含原子数目为  $0.2N_A$   
 B. 常温常压下，8.0g 甲烷分子所含氢原子数为  $2N_A$ 。  
 C. 1mol 甲烷完全燃烧所需氧气的体积为 44.8L。  
 D. 标准状况下 2.24L 甲烷与氯气光照反应，消耗氯气分子数目为  $0.1N_A$ 。
13. 乙烯是石油产品之一，有关乙烯的说法正确的是 ( )  
 A. 乙烯是由碳、氢两种元素组成的，所以乙烯分子中只有极性键。  
 B. 乙烯分子是六原子共平面结构。  
 C. 乙烯能燃烧，所以比较适合做燃料。  
 D. 乙烯能使溴水和酸性高锰酸钾溶液褪色，所以乙烯具有漂白性。
14. 人造血液是四氟化碳在水中的超细乳液，能跟红细胞一样，有输送氧气和排出二氧化碳的能力，在医疗上有非常好的应用前景，下列说法正确的是 ( )  
 A. 人造血液的主要成分是一种有机物。  
 B. 由于  $F_2$  是有毒气体，所以四氟化碳也一定有毒，不适宜做人造血液，应寻找含其它元素的替代品。  
 C. 血液和人造血液都有丁达尔效应。  
 D. 向血液和人造血液中加入硝酸银溶液，都会产生白色沉淀。
15. 氯乙烷是对人体有严重的副作用的化合物，但由于它有出色的性能，在许多方面仍广泛应用，下列有关说法正确的是 ( )  
 A. 由于氢、碳、氯吸引电子对的能力各不相同，所以在氯乙烷中只有极性键。  
 B. 由于乙烯是平面结构，所以由乙烯加成制得的氯乙烷也是平面结构。  
 C. 最好用乙烯与氯化氢加成反应制取氯乙烷。  
 D. 最好用乙醇与盐酸取代反应制取氯乙烷。



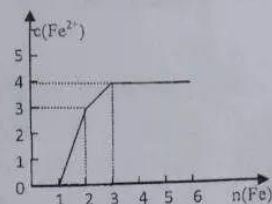
二、选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，满分 20 分。每小题有 1-2 个选项符合题意。全部选对得 2 分；只选 1 个且正确得 1 分；选错、多选得 0 分。请考生将本题的答案填入答题卡的表格中。）

广西百色不仅是“水果之乡”，同时有大量的矿藏资源和水资源。

16. 铜矿在广西的含量很高，百色融达铜业有限责任公司生产和经营大量铜及其产品。如粗铜、精铜，铜材加工等，下列有关说法正确的是（ ）
- A. 我国湿法冶铜有悠久的历史，据记载该法始于汉代。  
B. 从粗铜到精铜就是去掉杂质，所以是物理变化。  
C. 由于铜的性质不活泼，所以可以用热分解法冶炼。  
D. 由于铜与稀硫酸不反应，所以常用铜和浓硫酸加热制取硫酸铜。
17. 对广西 22 座湖库开展水质常规监测，有 21 座水库满足 II~III 类水质标准，只有澄碧湖水为 I 类水质，澄碧湖水的 pH 为 7.56，饮用此水对人的健康最好。澄碧湖水的 pH 可能是下列那种离子引起的（ ）
- A.  $\text{Na}^+$       B.  $\text{Al}^{3+}$       C.  $\text{HCO}_3^-$       D.  $\text{SO}_4^{2-}$
18. 化学反应  $\text{A}+3\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}+\text{D}$  在四种不同的情况下进行，它们的化学反应速率分别为：  
①  $v(\text{A})=0.15\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ；②  $v(\text{B})=0.6\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ；  
③  $v(\text{C})=0.5\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ；④  $v(\text{D})=0.45\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$   
则反应进行由快到慢的顺序是（ ）
- A. ②>③>④>①      B. ④>③>②>①      C. ②>④>③>①      D. ①>②>③>④
19. 在强酸或强碱溶液中，都能大量共存的离子组是（ ）
- ①  $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ ；②  $\text{K}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ；③  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ ；  
④  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ ；⑤  $\text{K}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- A. ①②③④⑤      B. 只有③⑤      C. 只有②      D. 都不正确
20. 现有如下说法：  
①在水分子中氢、氧各原子间均以化学键相结合；  
②金属和非金属化合形成离子键；  
③离子键是阳离子、阴离子之间的相互吸引；  
④根据电离方程式  $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^++\text{Cl}^-$ ，可判断氯化氢分子里存在离子键；  
⑤氢气和氯气的反应过程是氢分子、氯分子里的共价键发生断裂生成氢原子和氯原子，而后氢原子氯原子形成离子键。  
上述各种说法正确的是（ ）
- A. ①②③④⑤      B. 只有①      C. 只有④      D. 都不正确
21. 下列工业生产的反应原理用离子方程式表示正确的是（ ）
- A. 用  $\text{MgO}$  除去氯化镁溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$ ： $2\text{Fe}^{3+}+3\text{MgO}+3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{Mg}^{2+}$   
B. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液刻蚀铜电路板： $\text{Fe}^{3+}+\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}+\text{Cu}^{2+}$   
C. 用  $\text{CO}_2$  回收苯酚： $\text{CO}_2+2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}+2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   
D. 用烧碱溶液吸收生产硝酸的尾气： $2\text{OH}^-+\text{NO}_2+\text{NO} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2^-+\text{H}_2\text{O}$

广西高中学生化学竞赛试题（高一卷） 2019年5月19日 共8页 8-5

22. 某溶液中含有硝酸铁、硝酸铜、硝酸，向其中逐渐加入铁粉，溶液中亚铁离子的浓度和加入铁粉的物质质量之间的关系如图所示，则溶液中硝酸铁、硝酸铜和硝酸物质的量浓度之比为（ ）



- A. 1:1:1                      B. 1:1:4  
C. 1:3:1                      D. 3:3:8
23. A、B、C、D、E、F、G 是原子序数依次增大的短周期主族元素，A 的原子核内无中子，B、F 在周期表中的相对位置如右图，B 与氧元素能形成两种无色气体，D 是地壳中含量最多的元素，E 是地壳中含量最多的金属元素。下列说法正确的是（ ）

B		
		F

- A. BF 可以形成既有极性键，又有非极性键的化合物  $BF_2$ 。  
B. A、B、C、D 四种元素形成的化合物既可能是离子化合物，又可能是共价化合物。  
C. D、E、F 共同形成的化合物既可以作净水剂，又可以作消毒剂。  
D. A、B、C、D 形成分子组成为  $A_4BC_2D$  的化合物既可能是无机物，又可能是有机物。
24. 在 372K 时，把  $0.5\text{mol N}_2\text{O}_4$  放入体积为 5L 的真空密闭容器中，立即出现红棕色。反应进行到 2s 时， $\text{NO}_2$  的浓度为  $0.02\text{mol/L}$ 。在 60s 时，体系已达平衡，此时容器内压强为开始时的 1.6 倍，下列说法正确的是（ ）
- A. 前 2s 以  $\text{N}_2\text{O}_4$  的浓度变化表示的平均反应速率为  $0.01\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ 。  
B. 在 2s 时体系内压强为开始时的 1.1 倍。  
C. 在平衡时体系内含有  $\text{N}_2\text{O}_4 0.25\text{mol}$ 。  
D. 平衡  $\text{N}_2\text{O}_4$  的转化率为 60%。
25. 向质量为 30g 的 Fe、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  混合物中加入 250mL  $4\text{mol/L}$  的  $\text{HNO}_3$ ，恰好使混合物完全溶解，放出  $\text{NO} 2.24\text{L}$ （标准状况）。向所得溶液中 KSCN 溶液，无明显现象，若用等重量的上述混合物和足量的稀硫酸充分反应，所得的气体在标准状况下的体积为（ ）
- A. 15.12L                      B. 10.08L                      C. 3.36L                      D. 2.24L

第II部分（非选择题，共50分）

三、填空题（本题共42分）

26. (18分)

铈的原子序数是51，是一种有金属光泽的类金属，在自然界主要存在于硫化物矿物辉铈矿当中。铈化合物是自古以来被人们认识并被使用的物质，我国是世界上生产铈及其化合物最多的国家，铈矿是百色市诸多矿物质一。

(1) 单质铈有黄铈、灰铈和黑铈三种，它们之间的关系是\_\_\_\_\_。

(2) 铈的元素符号是\_\_\_\_\_，它在周期表中第\_\_\_\_\_周期第\_\_\_\_\_族。

(3) 铈的氢化物和氨气比较，稳定性\_\_\_\_\_，沸点\_\_\_\_\_。

(4) 三价铈的氧化物具有两性，它与氢氧化钠溶液反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

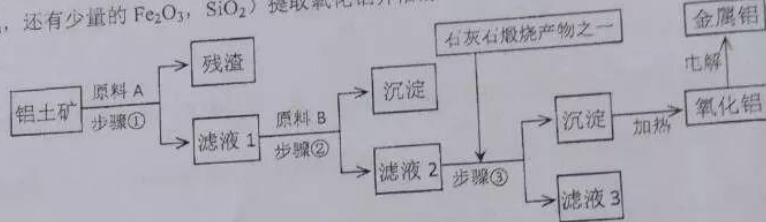
(5) 铈与铅的熔合物称之为\_\_\_\_\_，是生产铅蓄电池的材料。铅蓄电池在充电时，电池正极上的电极反应式为\_\_\_\_\_，充电时，正极质量减小0.64kg，转移电子数为\_\_\_\_\_。

(6) 铈的核素有37种之多，自然界中稳定的有两种，它们中子数分别为70和73，其中前者在自然界中的丰度为57.36%，则铈的近似相对原子质量为\_\_\_\_\_。

(7) 冶炼铈有两种方法，一种是用铁屑将铈从天然辉铈矿中直接还原出来，其化学方程式为\_\_\_\_\_；另一种方法是先将辉铈矿焙烧得到铈的氧化物，然后再用炭将其还原出来，有关这两个反应的化学方程式为\_\_\_\_\_，



27. (16分)  
百色市铝土矿含量居全国之首, 占我国总量的四分之一。工业上用铝土矿(主要成分是  $Al_2O_3$ , 还有少量的  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ) 提取氧化铝并冶炼铝的工艺流程图如下:



- (1) 写出步骤①反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) 写出原料 B 的电子式\_\_\_\_\_, 滤液 1 中需要加入稍过量原料 B, 其目的是\_\_\_\_\_, 步骤②制得滤液 2 主要成分的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 步骤③的离子化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 已知碳酸钙的分解热为  $1785J \cdot g^{-1}$ , 碳酸钙分解的热化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) 已知煤炭的热值为  $33KJ \cdot g^{-1}$ , 若通过煤炭燃烧提供热量, 欲使  $2t CaCO_3$  完全分解, 至少需要燃烧煤炭\_\_\_\_\_kg。
- (6) 步骤①②③的操作都是\_\_\_\_\_ (填操作名称), 在实验室中完成此操作需要的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。
- (7) 检验沉淀是否洗净的方法是\_\_\_\_\_。
- (8) 焦炭是冶炼金属的常用原料, 能否用焦炭和氧化铝为原料冶炼铝? 说明理由。  
\_\_\_\_\_。

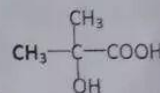
28. (8分)

百色盛产水果, 百色芒果、西林沙塘桔、德保山楂都是享有盛名的高品质水果, 这些水果营养丰富, 含有糖、蛋白质、粗纤维, 维生素 A、矿物质、脂肪等。其中的芒果酮酸等化合物, 具有抗癌、美化肌肤、防治高血压、动脉硬化的作用。

(1)  $\beta$ -丁酮酸只有在低温下稳定, 而它的酯是稳定的化合物, 一般制成  $\beta$ -丁酮酸乙酯(又称乙酰乙酸乙酯), 便于保存。其结构简式为:  $CH_3COCH_2COOC_2H_5$

写出  $CH_3COCH_2CO^{18}OC_2H_5$  水解的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(2) 德保山楂所含醋酮酸是一种医药中间体, 其结构如右图:



请回答:

- ① 醋酮酸中的含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- ②  $1mol$  醋酮酸与足量 Na 发生反应最多生成标准状况下  $H_2$  \_\_\_\_\_L。
- (3) 醋酮酸在浓硫酸作用下可能发生多种反应。
  - ① 有机产物之一的相对分子质量略小于醋酮酸, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_, 该反应类型是\_\_\_\_\_。
  - ② 醋酮酸分子间反应可以得到高分子化合物, 该化合物的结构简式\_\_\_\_\_。

四、计算题（本题共 8 分）

29. (8 分)

将一定量的铁粉加入到盛有 100mL 某浓度的稀硝酸中充分反应。

(1) 反应结束后，共收集到标准状况下 NO 气体 448mL，尚有剩余铁粉 a g。

求：①所得溶液中溶质的成分；

②所用硝酸的物质的量浓度。

(2) 向上述固液混合物中逐滴加入稀硫酸，又有气体产生，若该气体为纯净物，遇到空气变为红棕色，且此时容器中剩余铁粉 b g ( $b > 0$ )。

求：①(a-b)的最大值；

②当(a-b)取最大值时，确定此时溶液中溶质成分及其物质的量。



自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注