

## 2017年 高考全国卷 II 实验题解析

黑龙江省哈尔滨市第三中学 150000 巩亚楠

2017年 高考落下帷幕,其中,化学科目试题因其考查内容全面、考查难度适中、知识点注重回归教材,没有出现偏难怪题,渗透了大量的学科素养,受到广大师生家长的一致肯定。值得关注的是,本次化学科目的考查形式新颖、灵活多变,充分考查了考生在考试环境中举一反三的能力,也延续了近年高考命题的思路和动向。下面通过对全国卷 II(黑龙江省选用)题 28(实验题)的分析来以小见大。

28题 水中溶解氧是水生生物生存不可缺少的条件。某课外小组采用碘量法测定学校周边河水中的溶解氧。实验步骤及测定原理如下:

## I. 取样、氧的固定

用溶解氧瓶采集水样。记录大气压及水体温度。将水样与  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  碱性悬浊液(含有  $\text{KI}$ ) 混合,反应生成  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ,实现氧的固定。

## II. 酸化、滴定

将固氧后的水样酸化,  $\text{MnO}(\text{OH})_2$  被  $\text{I}^-$  还原为  $\text{Mn}^{2+}$  在暗处静置 5 min 然后用标准  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定生成的  $\text{I}_2$  ( $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ )。

回答下列问题:

(1) 取水样时应尽量避免扰动水体表面,这样操作的主要目的是\_\_\_\_\_。

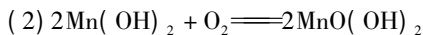
(2) “氧的固定”中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液不稳定,使用前需标定。配制该溶液时需要的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、试剂瓶和\_\_\_\_\_;蒸馏水必须经过煮沸、冷却后才能使用,其目的是杀菌、除\_\_\_\_\_及二氧化碳。

(4) 取 100.00 mL 水样经固氧、酸化后,用  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定,以淀粉溶液作指示剂,终点现象为\_\_\_\_\_;若消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的体积为  $b \text{ mL}$ ,则水样中溶解氧的含量为\_\_\_\_\_  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(5) 上述滴定完成时,若滴定管尖嘴处留有气泡会导致测量结果偏\_\_\_\_\_。(填“高”或“低”)

参考答案: (1) 避免水底还原性杂质进入水样中(或者防止水体中的氧气逸出)



(3) 容量瓶; 氧气

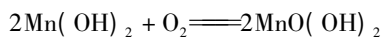
(4) 当最后一滴标准液滴入时,溶液由蓝色变为无色,且半分钟内无变化;  $80ab$

(5) 低

解析 本题采用碘量法测定水中的溶解氧的含量,属于氧化还原滴定,是教材中酸碱中和滴定的翻新。

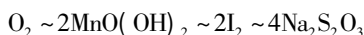
(1) 取水样时,若搅拌水体,会造成水底还原性杂质进入水样中,或者水体中的氧气因搅拌溶解度降低而逸出。

(2) 根据氧化还原反应原理,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  被氧气氧化生成  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ,由此可得化学方程式:



(3) 一定物质的量浓度溶液的配制还需要容量瓶;加热可以除去溶解的氧气,避免实验结果不准确。

(4) 该实验用硫代硫酸钠标准液滴定  $\text{I}_2$ ,因此终点现象为当最后 1 滴标准液滴入时,溶液由蓝色变为无色,且半分钟内无变化。根据关系式:



可得水样中溶解氧的含量为

$$\frac{ab \times 10^{-3} \times 32 \times 10^3}{4 \times 100 \times 10^{-3}} = 80ab$$

(5) 终点读数时有气泡,气泡占据液体应占有的体积,会导致所测溶液体积偏小,最终结果偏低。

结合参加此次高考学生的做答情况,对本实验题总结如下:

第(1)问考查了实验中取样检测时需要注意的具体操作,考查与气体溶解度有关的知识内容,此问要求学生掌握氧气的基本性质,较为简单,适合不同层次的考生。

第(2)问涉及陌生化学方程式的推断及书写,充分考查了考生从书本的基础知识点中汲取精华,培养学生面对陌生题目时波澜不惊的淡定心境,并充分考查了考生临场的迁移能力。

第(3)问考查实验过程中对实验仪器的选

## 反应与能量变化考点总结

江西省赣州市于都中学 342300 刘地贵生

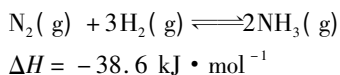
化学能与热能是化学高考的一个重点,亦是难点。本文就高中化学能以及热能一些常见考点做一个小结与归纳,希望能给广大师生带来帮助。

### 一、有关热化学方程式书写与正误判断

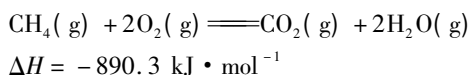
考点常出现的问题有:忽略 $\Delta H$ 的正负号的书写,书写太随意;忽视 $\Delta H$ 的数值与化学计量数一一对应关系,每当化学计量数发生改变时, $\Delta H$ 的数值没有跟着改变;忽视物质的状态不同时, $\Delta H$ 的数值也对应改变。

例1 以下热化学方程式中,正确无误的是( )。

A. 500℃、30 MPa下将0.5 mol  $N_2$ 和1.5 mol  $H_2$ 置于密闭容器中充分反应生成 $NH_3(g)$ ,放热19.3 kJ,其热化学方程式为

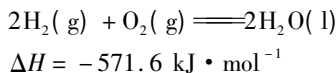


B. 甲烷的燃烧热为 $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,则甲烷燃烧的热化学方程式书写是



C. 在101 kPa时,2 g  $H_2$ 完全燃烧生成液态

水,放出285.8 kJ热量,氢气燃烧的热化学方程式为



D. HCl和NaOH反应的中和热为 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,则 $H_2SO_4$ 和 $Ca(OH)_2$ 反应的中和热 $\Delta H = 2 \times (-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$

解析 燃烧热是指:在101kPa时,1mol物质完全燃烧之后,生成稳定的氧化物时所放出的热量,其单位一般用kJ/mol来表示。A项化学反应是可逆反应,如果充分反应之后生成 $NH_3(g)$ ,放热19.3 kJ,则生成的氨物质的量一定是小于1mol,所以热化学方程式的 $\Delta H$ 数值要小于 $-38.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;B项热化学方程式中生成的水是气态,气态的水不是稳定的氧化物,所以错误;中和热是弱酸与弱碱生成1mol的水所放出的热量,与化学计量数没有必然的关系,所以 $\Delta H$ 数值 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,因此D项错误。答案为:C。

### 二、有关化学反应中的能量变化与反应条件

分析某个化学反应是吸收或者放出能量取决于 $E(\text{生成物}) - E(\text{反应物})$ 。当 $E(\text{生成物}) - E(\text{反应物}) > 0$ 时,则此化学反应为吸热反应;当

次,定量计算提供的数据简洁明了、易于辨析,避免了繁琐的计算,保证了考生答题时的良好状态及心情。但计算过程依然保证了对学生运算能力的考查,难度适中且仍具一定的技巧性。再次,误差分析考查了学生对实验过程中具体操作充分全面而又精确深入的理解,也要求学生具备一定的空间想象能力及对实验仪器的记忆。

第(4)(5)两问考查氧化还原滴定中的具体实验现象、精准定量计算及误差分析。该实验是由书本中的酸碱中和滴定实验衍生的,并在原有基础上进一步考查了考生在面对具体情境时的领悟分析灵力,贯彻落实了我国历来注重培养学生的心理素质及迁移能力的理念。首先,定量计算蕴含了陌生化学方程式的书写,与(2)遥相呼应,再次考查了学生对题干信息的筛选概况能力。其

今年的实验题没有出现任何装置图,这与之前高考年份设计的实验题不太一致,考查的方向有所不同,但涉及的知识点没变,总体来说,今年高考化学实验题难度适中,适合不同层次的考生,为之后的高考实验命题提供了借鉴,值得关注。

(收稿日期:2017-06-10)