

2021 年河北省普通高中学业水平选择性考试化学试题解析

说明：试题为回忆版结合了网络的部分图片，不保证准确，供大家研究参考。

1. “灌钢法”是我国古代劳动人民对钢铁冶炼技术的重大贡献，陶弘景在其《本草经集注》中提到“钢铁是杂炼生鍊作刀镰者”。“灌钢法”主要是将生铁和熟铁（含碳量约为 1%）混合加热，生铁熔化灌入熟铁，再锻打成钢。下列说法错误的是（ ）

- A. 钢是以铁为主的含碳合金
- B. 钢的含碳量越高，硬度和脆性越大
- C. 生铁由于含碳量高，熔点比熟铁高
- D. 冶炼铁的原料之一赤铁矿的主要成分为 Fe_2O_3

【答案】C

【解析】

- A 项，生铁和钢都属于铁的合金，都是以铁为主的含碳合金，正确。
- B 项，钢中含碳量越高，强度越大，韧性越低，反之，则强度越低，韧性越高，正确。
- C 项，生铁属于铁的含碳合金，合金的特点是熔点比组分金属熔点低，硬度大，所以生铁的熔点比熟铁的熔点要低，错误。
- D 项，工业炼铁的主要原料是铁矿石，包括赤铁矿 (Fe_2O_3)、磁铁矿 (Fe_3O_4)、黄铁矿等，焦炭、空气、石灰石，正确。

2. 高分子材料在生产生活中应用广泛。下列说法错误的是（ ）

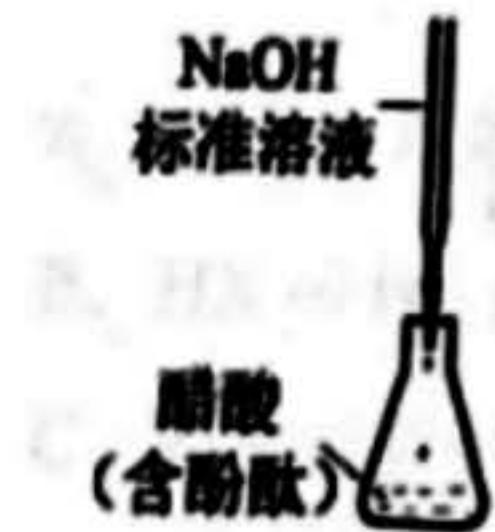
- A. 芦苇可用于制造黏胶纤维，其主要成分为纤维素
- B. 聚氯乙烯通过加聚反应制得，可用于制作不粘锅的耐热涂层
- C. 淀粉是相对分子质量可达几十万的天然高分子物质
- D. 大豆蛋白纤维是一种可降解材料

【答案】B

【解析】

- A 项，芦苇主要成分是纤维素，依次用浓氢氧化钠溶液、二硫化碳处理后可得黏胶液，将黏胶液压入稀硫酸中，可以重新得到纤维素，成为粘胶纤维，正确。
- B 项，聚氯乙烯无毒，但长期与食物接触会产生有害物质，所以不能用于不粘锅耐热涂层，常用聚四氟乙烯，错误。
- C 项，淀粉的分子组成 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ，属于天然有机高分子物质，正确。
- D 项，大豆蛋白纤维主要由大豆蛋白质组成，纤维本身容易生物降解，正确。

3.下列操作规范且能达到实验目的的是（ ）



A. 测定醋酸浓度



B. 测定中和热



C. 稀释浓硫酸



D. 萃取分离碘水中的碘

【答案】A

【解析】

A项，用氢氧化钠测定醋酸浓度属于强碱滴定弱酸，反应后生成醋酸钠，溶液呈碱性，用酚酞作指示剂，正确。

B项，中和热测定时要保证温度测定的准确性，温度计不能接触烧杯底部，错误。

C项，容量瓶不能受热，所以不能用于稀释、溶解和化学反应。浓硫酸溶于水放热，错误。

D项，在进行萃取和分液时，分液漏斗下端要紧靠烧杯内壁，错误。

4.硫和氮及其化合物对人类生存和社会发展意义重大，但硫氧化物和氮氧化物造成的环境问题也日益受到关注。下列说法正确的是（ ）

A. NO_2 和 SO_2 均为红棕色且有刺激性气味的气体，是酸雨的主要成因

B.汽车尾气的主要大气污染物为 NO 、 SO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$

C.植物直接吸收利用空气中的 NO 和 NO_2 作为肥料，实现氮的固定

D.工业废气中的 SO_2 可采用石灰法进行脱除

【答案】D

【解析】

A项， SO_2 为无色刺激性气味的气体，错误。

B项，汽车尾气中的主要大气污染物为氮的氧化物和碳氢化合物，在空气中形成 $\text{PM}_{2.5}$ ，错误。

C项，豆科植物直接吸收利用空气中的氮气作为肥料，实现氮的固定，错误。

D项，工业中的二氧化硫利用氧化钙进行脱除，正确。

5.用中子轰击 $_{Z}^{N}\text{X}$ 原子产生 α （即氦核 $_{2}^{4}\text{He}$ ） $_{Z}^{N}\text{X} + _{0}^{1}n \rightarrow _{P}^{7}\text{Y} + _{2}^{4}\text{He}$ ，已知元素Y在化合物中呈+1价，下列说法正确的是（ ）

A. H_3XO_3 可用于中和在皮肤上的 NaOH 溶液

B. Y 单质在空气中燃烧的产物是 Y_2O_2

C. X 和氢元素形成离子化合物

D. ${}^6\text{Y}$ 和 ${}^7\text{Y}$ 互为同素异形体

【答案】A

【解析】根据 Y 在化合物中呈+1 价，质量数为 7，可知为 Li 元素；根据核反应的质量守恒，X 元素质量数为 11，质子数为 5，是 B 元素。

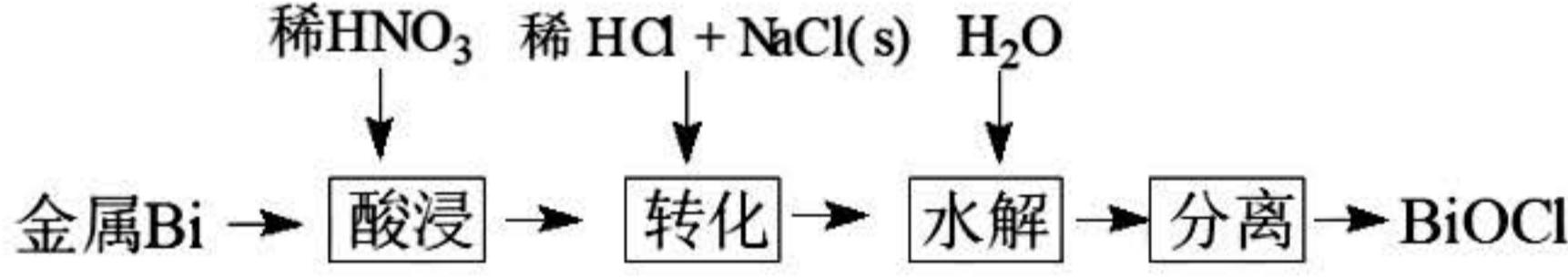
A 项， H_3BO_3 具有弱酸性，可中和皮肤上的氢氧化钠，正确。

B 项，Li 单质在空气中燃烧只生成 Li_2O ，错误。

C 项，B 和 H 元素均属于非金属元素，应形成共价化合物，错误。

D 项， ${}^6\text{Li}$ 和 ${}^7\text{Li}$ 属于质子数相同，中子数不同的原子，属于同位素，错误。

6. BiOCl 是一种具有珍珠光泽的材料，利用金属 Bi 制备 BiOCl 的工艺流程如图：



下列说法错误的是

A. 酸浸工序中分次加入稀 HNO_3 可降低反应剧烈程度

B. 转化工序中加入稀 HCl 可抑制生成 BiONO_3

C. 水解工序中加入少量 $\text{CH}_3\text{COONa(s)}$ 可提高 Bi^{3+} 水解程度

D. 水解工序中加入少量 $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$ 有利于 BiOCl 的生成

【答案】D

【解析】

A. 酸浸工序中分次加入稀 HNO_3 相当于减小了酸的浓度，也就减小了金属与酸的反应速率，即降低反应剧烈程度，正确；

B. 转化工序中， $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BiONO}_3 + 2\text{HNO}_3$ ，加入稀 HCl 能够抑制该水解平衡正向动，也就抑制生成 BiONO_3 ，正确；

C. 水解工序中， $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BiOCl} + 2\text{HCl}$ ，加入少量 $\text{CH}_3\text{COONa(s)}$ 与 HCl 反应，有利于水解平衡正向动，提高了 Bi^{3+} 水解程度，正确；

D. NH_4NO_3 水解显酸性， $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BiOCl} + 2\text{HCl}$ ，不利于水解平衡正向动，不利于 BiOCl 的生成。

7. N_A 是阿伏伽德罗常数的值，下列说法错误的是

A. 22.4 L(标准状况)氟气所含的质子数为 $18N_A$

B. 1 mol 碘蒸汽和 1 mol 氢气在密闭容器中充分反应，生成的碘化氢分子数小于 $2N_A$

C. 电解饱和食盐水时，若阴阳两极产生气体的总质量为 73 g，则转移电子数为 N_A

D. 1 L 1 mol·L⁻¹ 溴化铵水溶液中 NH_4^+ 与 H^+ 离子数之和大于 N_A

【答案】C

【解析】

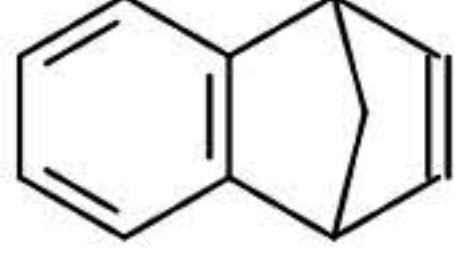
A. 22.4 L(标准状况)F₂ 有 F 原子数 $2N_A$ ，每个 F 原子含有 9 质子，所以共含有质子数为 $18N_A$ ，正确；

B. 1 mol 碘蒸汽和 1 mol 氢气在密闭容器中虽充分反应，但因为该反应是可逆反应，不可能完全反应，所以生成的碘化氢分子数小于 $2N_A$ ，正确；

C. 电解饱和食盐水时，阴阳两极产生气体等物质的量的氯气和氢气，当总质量为 73 g，则转移电子数应为 $2N_A$ ，该选项错误；

D. 1 L 1 mol·L⁻¹ 溴化铵水溶液中，根据电荷守恒， $n(\text{NH}_4^+) + n(\text{H}^+) = n(\text{Br}^-) + n(\text{OH}^-)$ ，因为 $n(\text{Br}^-) = 1 \text{ mol}$ ，所以 $n(\text{Br}^-) + n(\text{OH}^-) > 1 \text{ mol}$ ，即 NH_4^+ 与 H^+ 离子数之和大于 N_A ，正确。

8. 苯并降冰片烯是一种重要的药物合成中间体，结构简式如图。关于该化合物，下列说法正确的是



A. 是苯的同系物

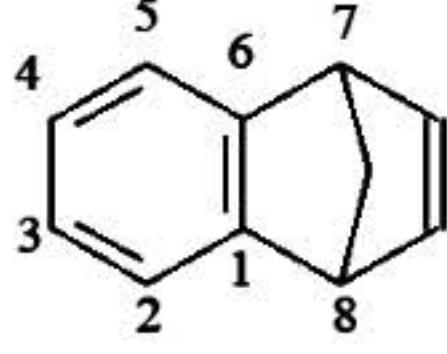
B. 分子中最少 8 个碳原子共平面

C. 一氯代物有 6 种

D. 分子中含有碳碳双键

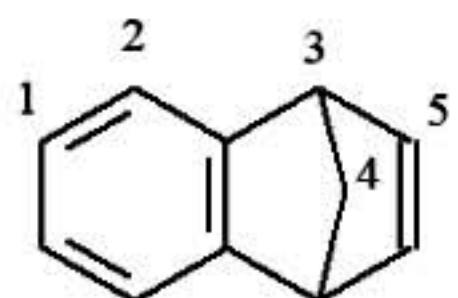
【答案】B

【解析】A 项，同系物是指，具有相同种类和数目的官能团，且分子组成相差一个或若干个 CH_2 原子团的有机化合物。苯并降冰片烯的结构中除苯环外还有其它环状结构，且苯的同系物分子式满足 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ ，苯并降冰片烯的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{10}$ ，不满足通式，A 项错误；



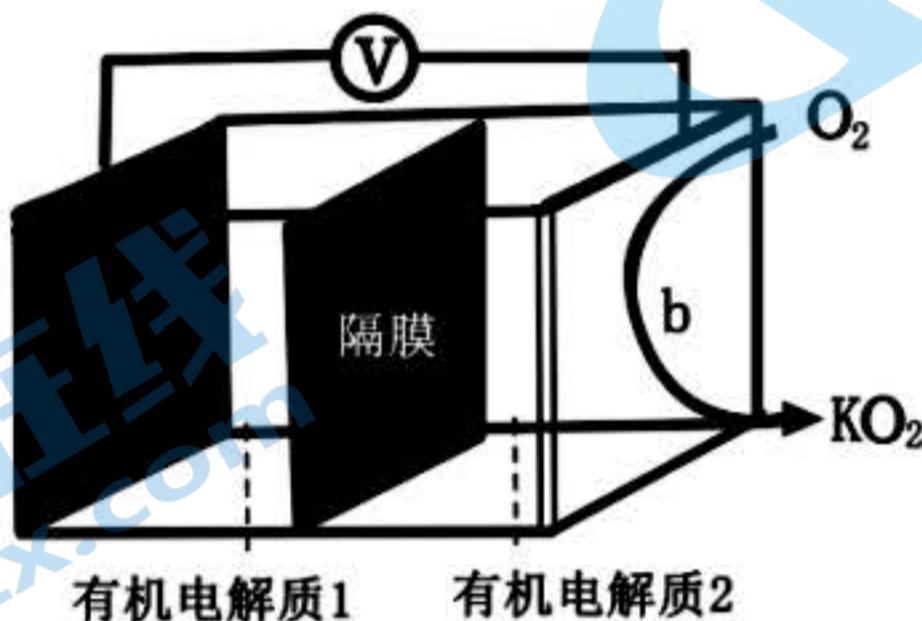
B 项，如图

标记的 8 个碳原子共平面，B 项正确；C 项，一氯代物如图



，共 5 种，C 项错误；D 项，苯环分子结构为介于单键与双键之间的特殊共价键，所以分子中只有 1 个碳碳双键，D 项错误。

9.K-O₂电池结构如图，a 和 b 为两个电极，其中之一为单质钾片。关于该电池，下列说法错误的是



- A. 隔膜允许 K⁺通过，不允许 O₂通过
- B. 放电时，电流由 b 电极沿导线流向 a 电极；充电时，b 电极为阳极
- C. 产生 1Ah[·]电量时，生成 KO₂的质量与消耗 O₂的质量比值约为 2.22
- D. 用此电池为铅酸素电池充电，消耗 3.9 g 钾时，铅酸蓄电池消耗 0.9 g 水

【答案】D

【解析】根据题意，在电池结构中，自发的氧化还原反应为 K + O₂ = KO₂，所以单质钾片为负极，即 a 电极为负极，且在 b 电极生成 KO₂，电极反应式为：O₂ + e⁻ + K⁺ = KO₂，所以，隔膜允许 K⁺通过，不允许 O₂通过，A 项正确；B 项，放电时，电流由正极通过导线流向负极，充电时，b 电极失电子作阳极，B 项正确；C 项，根据电池反应原理，生成 KO₂的质量与消耗 O₂的质量比值恒等于 $\frac{39+16 \times 2}{16 \times 2} \approx 2.22$ ，C 项正确；D 项：铅酸蓄电池充电反应式为：2PbSO₄ + 2H₂O = Pb + PbO₂ + 2H₂SO₄，每转移 2 mol 电子消耗 2 mol 水，消耗 3.9 g 钾，转移 0.1 mol 电子，所以消耗水的质量为 1.8 g，D 项错误。

10. 关于非金属含氧酸及其盐的性质，下列说法正确的是（ ）

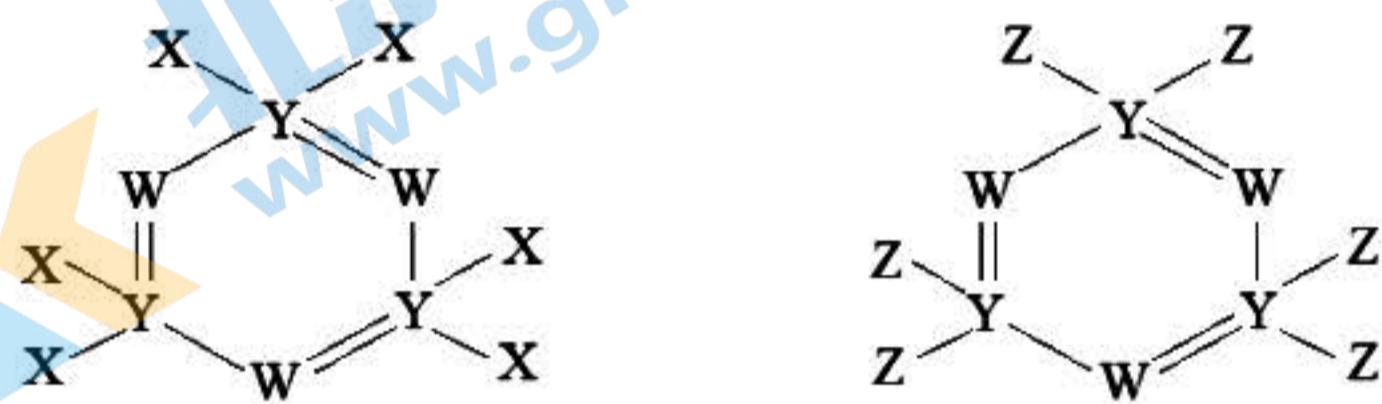
- A. 浓 H₂SO₄ 具有强吸水性，能吸收糖类化合物中的水分并使其炭化
- B. NaClO、KClO₃ 等氯的含氧酸盐的氧化性会随溶液的 pH 减小而增强
- C. 加热 NaI 与浓 H₃PO₄ 混合物可制备 HI，说明 H₃PO₄ 比 HI 酸性强
- D. 浓 HNO₃ 和稀 HNO₃ 与 Cu 反应的还原产物分别为 NO₂ 和 NO，故稀 HNO₃ 氧化性更强

【答案】B

【解析】

- A. 糖类中并不含有水，浓 H_2SO_4 具有脱水性，能从糖类物质中按 2:1 的比例脱出水使其炭化，故 A 选项错误。
- B. $NaClO$ 、 $KClO_3$ 等氯的含氧酸的酸根离子酸性越强，氧化性越强，故 B 选项正确。
- C. 浓 H_3PO_4 可制备 HI ，利用的是高沸点酸制低沸点酸，故 C 选项错误。
- D. 氧化性越强的物质，越难被还原，化合价变化的就越少。相同的还原剂 Cu 将浓 HNO_3 还原到+4 价、稀 HNO_3 还原到+2 价，所以浓 HNO_3 氧化性更强，故 D 选项错误。

11. 下图所示的两种化合物可用于阻燃材料和生物材料的合成。其中 W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素，X 和 Z 同主族，Y 原子序数为 W 原子价电子数的 3 倍。下列说法正确的是（ ）



- A. X 和 Z 的最高化合价均为 +7 价
- B. HX 和 HZ 在水中均为强酸，电子式可表示为 $H\ddot{\cdot}X\cdot$ 与 $H\ddot{\cdot}Z\cdot$
- C. 四种元素中，Y 原子半径最大，X 原子半径最小
- D. Z、W 和氢三种元素可形成同时含有离子键和共价键的化合物

【答案】CD

【解析】

从分子结构图中可以分析得出 X 和 Z 均形成一价元素且同主族，可以判断 X 为 F，Z 为 Cl，因为 W 有三价，可推出 W 为 N，价电子数为 5，由此推出 Y 为 P，因此 W、X、Y、Z 四种元素分别是 N、F、P、Cl，其中 F 元素通常不显正价，而氯元素的最高正价为 +7 价。

A 错误。

B 项 HF 为弱酸，所以 B 错误。

C 项根据同周期从左到右原子半径逐渐减小，同主族元素从上到下一次增大，P 元素原子半径最大，F 原子半径最小。所以 C 正确。

D 项由 N、Cl 和氢三种元素组成 NH_4Cl 中，既有离子键又有共价键。所以 D 正确。
此题选 CD。

12. 番木鳌酸具有一定的抗炎、抗菌活性，结构简式如图。下列说法错误的是

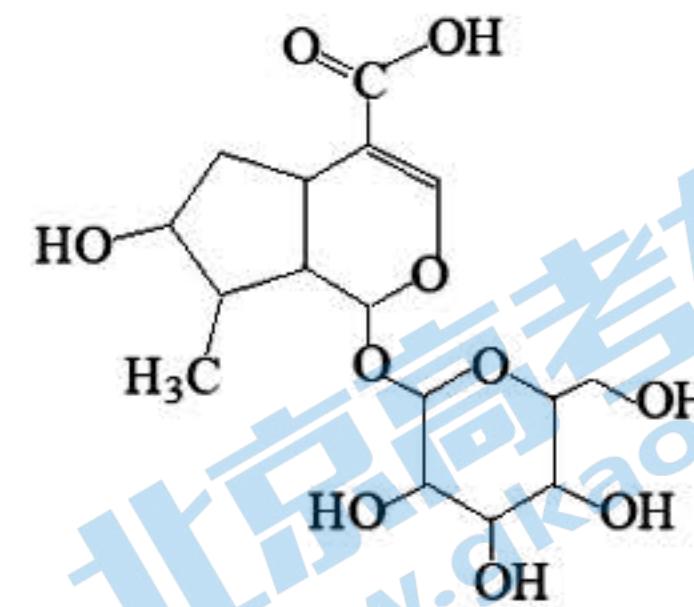
A. 1 mol 该物质与足量饱和 NaHCO_3 溶液反应，可放出

22.4 L (标准状况) CO_2

B. 一定量的该物质分别与足量 Na 、 NaOH 反应，消耗二者的物质的量之比为 5:1

C. 1 mol 该物质最多可与 2 mol H_2 发生加成反应

D. 该物质可被酸性 KMnO_4 溶液氧化



【答案】BC

【解析】本题主要考查了有机物中官能团的性质及官能团与常见物质反应的定量关系。

A 项，-COOH 与 HCO_3^- 反应生成 CO_2 ，三者关系为 1:1:1，该分子中有 1 个羧基，所以 1 mol 该物质能放出 1 mol CO_2 ，即标况下为 22.4 L，A 项正确；

B 项，能与 Na 反应的常见官能团为：-OH、-COOH，能与 NaOH 反应的常见官能团为：酚羟基、羧基、酯基、卤素原子，该物质中有 1 个羧基，5 个醇羟基，所以 1 mol 该物质能消耗 6 mol Na 、1 mol NaOH ，B 项错误；

C 项，羧基不能与 H_2 发生加成反应，因此 1 mol 该物质中只有 1 mol 碳碳双键能与 1 mol H_2 发生加成反应，C 项错误；

D 项，碳碳双键、羟基均易被酸性 KMnO_4 溶液氧化，D 项正确。

13. 室温下，某溶液初始时仅溶有 M 和 N 且浓度相等，同时发生以下两个反应：

① $\text{M} + \text{N} = \text{X} + \text{Y}$ ；② $\text{M} + \text{N} = \text{X} + \text{Z}$ 。反应①的速率可表示为 $v_1 = k_1 c^2(\text{M})$ ，

反应②的速率可表示为 $v_2 = k_2 c^2(\text{M})$ ，(k_1 、 k_2 为速率常数)。

反应体系中组分 M、Z 的浓度随时间变化情况如图。下列说法错误的是

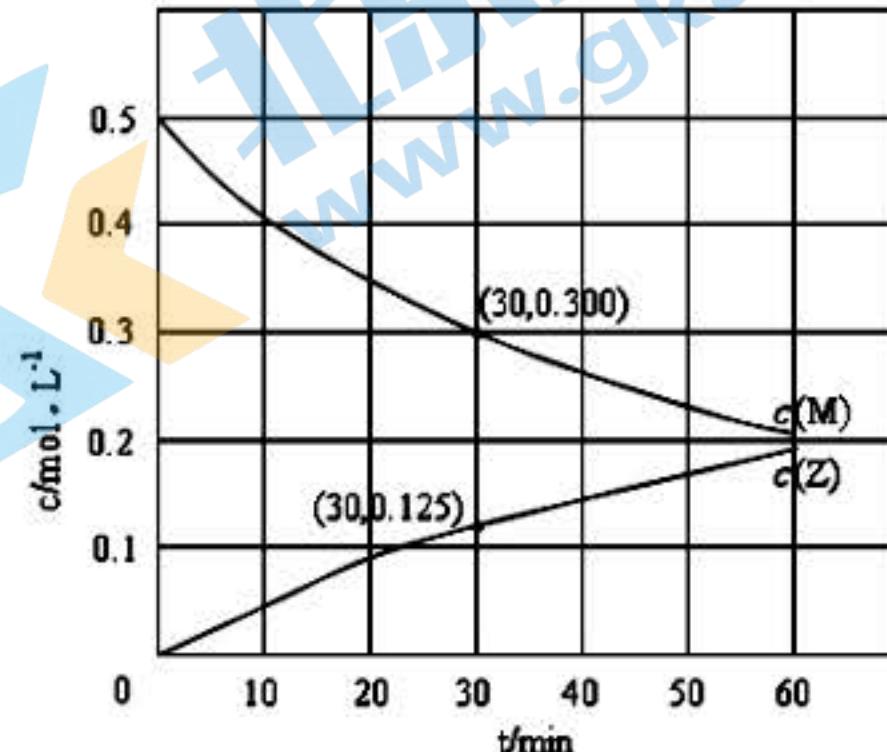
A. 0~30 min 时间段内，Y 的平均反应速率为

$$6.67 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

B. 反应开始后，体系中 Y 和 Z 的浓度之比保持不变

C. 如果反应能进行到底，反应结束时 62.5% 的 M 转化为 Z

D. 反应①的活化能比反应②的活化能大



【答案】A

【解析】本题以速率方程和图像的方式呈现出主要关键信息，考查了学生对信息的理解加工能力和读图能力，知识方面主要考查化学反应速率的计算、转化率的计算、化学反应速率与活化能的关系等，落实了学科核心素养的考查，是一道难度较大的题目。

A项，图中显示0-30min内 $\Delta c(Z) = 0.125 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $\Delta c(M) = 0.5 - 0.3 = 0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，

$\Delta c(M)_2 = \Delta c(Z) = 0.125 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $\Delta c(Y) = \Delta c(M)_1 = 0.2 - 0.125 = 0.075 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $v(Y) = \frac{0.075}{30} = 0.0025 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，A项错误；

B项，从速率方程可知， $v_1/v_2 = k_1/k_2$ ， $v_1/v_2 = \Delta c(Y)/\Delta c(Z)$ ，因为起始仅有M和N，Y、Z起始为0，所以反应开始后的任意时刻 $v_1/v_2 = c(Y)/c(Z) = k_1/k_2$ ，因为 k_1 、 k_2 为速率常数，所以其比值为定值，B项正确；

C项，选项中实际考查了转化率的计算，但是并没有明确的“转化率”这样的字眼，测试了考生对转化率概念的理解程度，由B项中的分析可知，反应开始后的任意时刻两个反应的速率之比为定值，即 $v_1/v_2 = k_1/k_2 = c(Y)/c(Z) = \frac{0.075}{0.125}$ ，所以当反应进行到底时，也有 $c(Y)/c(Z) = \frac{0.075}{0.125}$ ，任意时刻转化的M中都有 $\frac{0.075}{0.2} = 37.5\%$ 转化为Y， $\frac{0.125}{0.2} = 62.5\%$ 转化为Z，所以当反应进行到底时转化为Z的M占M总量的62.5%，C项正确；

D项，由以上分析可知 $v_1/v_2 = \frac{0.075}{0.125}$ ，即反应①的速率小于反应②的速率，其他条件相同，速率越大，活化能越小，因此反应①的活化能比反应②的活化能大，D项正确。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的设计理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

Q 北京高考资讯