

2020 年成人高等学校招生全国统一考试高起点

物理化学

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，满分 150 分。考试时间 120 分钟。

题 号	一	二	三	总分	统分人签字
分 数					

第 I 卷（选择题，共 60 分）

可能用到的数据——相对原子质量（原子量）：H—1 C—12 O—16

得分	评卷人

一、选择题：1~15 小题，每小题 4 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，选出一项符合题目要求的。

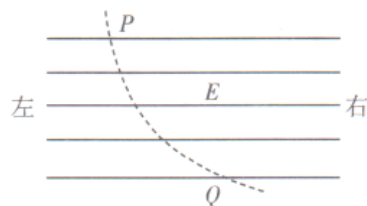
1. 如图，实线为一匀强电场的电场线，虚线为一带负电的粒子在该电场中运动的轨迹，P、Q 为轨迹上的两点。若该粒子只受电场力作用，则关于匀强电场的方向和该粒子在 P、Q 两点的电势能 W_P 、 W_Q 的比较，正确的是 【 】

A. 向右， $W_P > W_Q$

B. 向右， $W_P < W_Q$

C. 向左， $W_P > W_Q$

D. 向左， $W_P < W_Q$



2. 下列叙述中，不正确的是 【 】

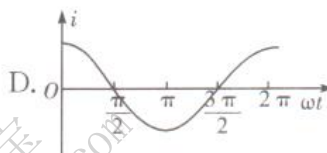
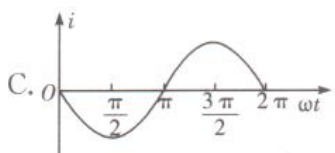
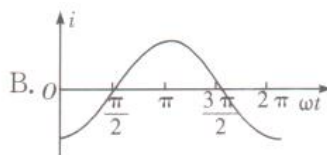
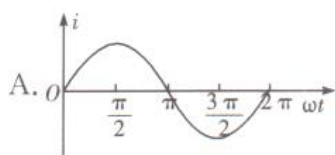
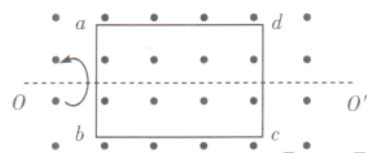
A. 物体的内能只与它的温度有关

B. 物体的温度是由组成该物体分子热运动的平均动能决定的

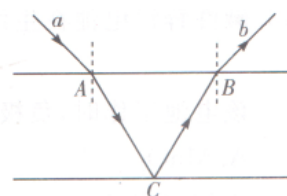
C. 组成一物体的分子间的势能的总和与该物体的体积有关

D. 一物体的内能为组成该物体分子热运动的动能与分子间势能的总和

3. 矩形导线框 $abcd$ 在磁场中以一定的角速度 ω 绕 OO' 轴旋转时可产生正弦交流电，在 $t = 0$ 时刻，线圈平面与匀强磁场垂直，如图所示，若规定电流沿逆时针方向为正，则下列四幅图中正确的是 【 】



4.如图,一束单色光从厚度均匀、折射率为 2 的玻璃砖上的 A 点射入,在下表面 C 点反射后,又在上表面 B 点处射出,已知 A、B、C 三点连线组成等边三角形,则入射光 a 与出射光 b 的夹角为 【 】



- A. 120° C. 75°
B. 90° D. 135°

5.下列原子核反应方程中, X 代表 α 粒子的是 【 】



6.如图,质量相同的两个物体并排靠紧放在光滑水平面上,它们分别受到水平推力 F_1 和 F_2 的作用,若 $F_1 > F_2$,则两物体之间的相互作用力为 【 】

A. $F_1 - F_2$

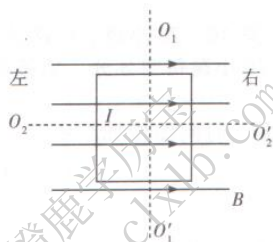
C. $\frac{F_1 - F_2}{2}$

B. $F_1 - \frac{F_2}{2}$

D. $\frac{F_1 + F_2}{2}$



7.如图,一通有电流的矩形线圈处在匀强磁场中,磁场方向与线圈平面平行,电流沿顺时针方向,则 【 】



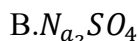
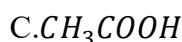
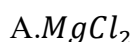
A. 线圈将绕 O_2O_2' 轴转动

C. 线圈将向右运动

B. 线圈将向左运动

D. 线圈将绕 O_1O_1' 轴转动

8.下列化合物中既有离子键,又有共价键的是 【 】



9.某种无色有刺激性气味的气体溶于水,水溶液呈酸性,该气体可能是 【 】



10.下列有机物分子中,既含有醛基又含有羟基的是 【 】

A. 甲酸乙酯

C. 丙醛

B. 苯酚

D. 葡萄糖

11.下列反应发生后,溶液中阳离子浓度会明显增加的是 【 】

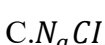
A. 锌片放入硫酸铜溶液中

C. 铜片放入稀硫酸溶液中

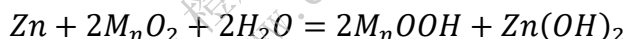
B. 铜片放入氢氧化钠溶液中

D. 锌片放入硫酸铁溶液中

12.某物质水溶液呈弱酸性:向该溶液中滴加 AgNO_3 溶液,生成浅黄色沉淀,该物质是 【 】



13.碱性锌锰电池在生活中应用广泛, 电池总反应可表示为:



该电池工作时, 负极上的反应物是

【 】

A. MnO_2

C. MnOOH

B. Zn

D. Zn(OH)_2

14.下列物质的应用中, 利用了氧化还原反应的是

【 】

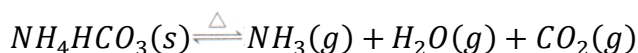
A. 用食用醋去除水垢

C. 用活性炭吸附异味

B. 用 84 消毒液杀菌

D. 用明矾处理污水

15.碳酸氢铵受热分解为吸热反应, 其化学方程式为:



在密闭状态下, 反应达到平衡后, 为防止碳酸氢铵进一步分解可采取的措施是

【 】

A. 降低压强

C. 减少水蒸气浓度

B. 升高温度

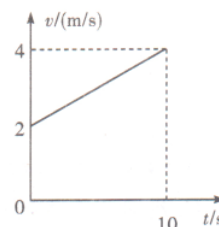
D. 增加压强

第 II 卷(非选择题, 共 90 分)

得分	评卷人

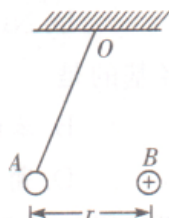
二、填空题: 第 16~26 小题, 共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分, 第 20~26 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

16.一质点做匀加速直线运动的速度一时间图像如图所示。在 0~10s 的时间内, 该质点的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$, 平均速度大小 $\bar{v} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$, 位移大小 $S = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$ 。



17.质量 m 和速度大小 v 均相同的两个运动物体, 在光滑水平面上相向碰撞, 碰撞后, 两物体总动能可能的最大值为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 可能的最小值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

18.一质量为 m 、电荷量为 q 的小球 A 用细线悬挂于 O 点, 用一电荷量为 Q 的正点电荷 B 靠近 A 球。平衡后, A 球和点电荷 B 恰在同一水平面上, 相距为 r , 如图所示, 则 A 球所带电荷的符号为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“正”或“负”)。已知静电力常量为 k , 重力加速度大小为 g , 则平衡时悬线的张力大小 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



19.在一次利用单摆测量重力加速度的实验中, 测得悬线长为 0.99m, 摆球直径为 0.02m。若摆球完成 50 次全振动所用时间为 100s, 此次实验所测得的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。(取 $\pi = 3.14$, 结果保留 3 位有效数字)

20.乙醛蒸气和氢气的混合物通过热的镍催化剂发生反应, 该产物的名称为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 该反应类



型是_____。

21.有一包白色粉末,由 KCl 、 BaCl_2 、 CuSO_4 、 Na_2SO_4 和 NaOH 中的两种组成。现进行下列实验:(1)取少量白色粉末,加水溶解,得到无色透明溶液。(2)向硫酸铝溶液逐滴加入上述溶液,无明显现象发生,根据以上实验现象,白色粉末的组成可能是_____、_____。

22.反应 $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的氧化产物为_____,若生成 44.8L NO_2 气体(标准状况),参加反应的还原剂的质量是_____ g。

23.常温时,将 100mL pH=12 的 NaOH 的溶液加水稀释至 1L,稀释后溶液的 pH=_____。

24.用稀盐酸除去铁钉上的铁锈($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)反应完成后,在有铁钉的酸性溶液中,存在的主要金属阳离子是_____。

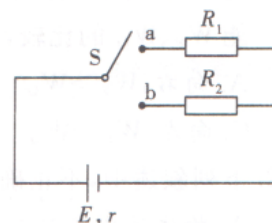
25.元素 X、Y、Z 的原子序数按 X、Y、Z 的顺序依次增大,但都小于 18.Y、Z 属于同一主族,化合物 XZ 的水溶液是一种强酸,Y 和 Na^+ 具有相同的电子层结构,Y 原子的结构示意图为_____,化合物 XZ 的电子式为_____。

26.实验室制取乙烯时,最适宜的收集方法是_____。

得分	评卷人

三、计算题:第 27~29 小题,共 33 分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要验算步骤。只写出最后答案,而未写出主要验算过程的,不能得分。

27.(11 分)如图,将开关 S 接 a 点时,通过电阻 R_1 的电流 $I_1 = 2\text{A}$ 。电源输出功率 $W_1 = 10\text{W}$;当开关 S 接 b 点时,通过电阻 R_2 的电流 $I_2 = 1\text{A}$,电源输出功率 $W_2 = 5.5\text{W}$ 。求电源的电动势 E 和内阻 r。



28.(12 分)两块等高的长木板 A 、 B 紧靠在一起, 静止放置在光滑水平面上, 一物块 C (可视为质点) 以 $v_0=6\text{ m/s}$ 的初速度从 A 板的左端开始运动, 如图所示。物块 C 滑过 A 板并在 B 板上滑行一段距离后, 与 B 板以相同速度 $v=2.5\text{ m/s}$ 一起运动, 若 A 、 B 、 C 三者的质量均为 $m=1\text{ kg}$ 。求:

(1) 当物块 C 滑上 B 板后, A 板具有的动能。

(2) 全过程中损失的机械能。



29.(10 分)某有机物(只含 C 、 H 、 O 三种元素) 4.4 g 完全燃烧生成 4.48 L (标准状况) 二氧化碳和 3.6 g 水, 此有机物与氢气的相对密度为 22。通过计算求出该有机物的分子式。



参考答案及解析

说明:

- (1)第三题如按其他方法或步骤解答,正确的,同样给分;有错的,根据错误情况,酌情给分;只有最后答案而无演算或文字说明的,不给分。
- (2)第三题解答中,单纯因前面计算错误而引起后面数值错误的,不重复扣分。
- (3)对答案的有效数字的位数不作严格要求,一般按试题的情况取两位或三位有效数字即可。

一、选择题

1.【答案】C

【考情点拨】本题考查了带电粒子在匀强电场中运动的知识点。

【应试指导】根据受力分析,带电粒子是从 P 运动到 Q ;又因为粒子带负电,所以匀强电场的方向向左,由 P 到 Q ,电场对粒子做正功, $W_p > W_Q$ 。

2.【答案】A

【考情点拨】本题考查了内能的知识点。

【应试指导】从宏观看物体的内能和温度有关,但并不是只和温度有关,物体的内能还与物体的质量、状态、体积等因素有关,选项 A 错误,其余选项描述正确。

3.【答案】A

【考情点拨】本题考查了电磁感应定律的知识点。

【应试指导】初始位置线框的磁通量最大,但是磁通量的变化率最小, $i=0$,开始旋转时,磁通量减小,感应电流磁场方向和原磁场方向相同,根据右手定律判断可知,电流方向为逆时针方向,综合可知 A 选项正确。

4.【答案】B

【考情点拨】本题考查了折射定律的知识点。

【应试指导】由题意可知, $\triangle ABC$ 为等边三角形,所以 a 折射角即为 $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$,由折射定律, a 的入射角 α 满足: $\frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2}$, $\alpha = 45^\circ$,同理 b 的出射角 $\beta = 45^\circ$,即入射光 a 与出射光 b 的夹角为 90° 。

5.【答案】D

【考情点拨】本题考查了原子核反应的知识点。

【应试指导】 α 粒子即 ${}_2^4\text{He}$,根据核反应方程式守恒,只有 D 选项的 X 相对质量数为 4,电量为 2,符合题意。

6.【答案】D

【考情点拨】本题考查了力的相互作用及其牛顿第二定律的知识点。

【应试指导】先将两个物体整体看待,由牛顿第二定律, $F_1 - F_2 = 2ma$,再将两个物体单独分析(这里分析左边物体),设两物体的相互作用力为 F ,则有: $F_1 - F = ma$,结合两式,可以解得 $F = \frac{F_1 + F_2}{2}$ 。

7.【答案】D

【考情点拨】本题考查了带电线圈在磁场中的受力的知识点。

【应试指导】由左手定则可以判定,线圈左边有由纸面向里运动趋势,右边有由纸面向外运动趋势,即线圈将绕 O_1O_2 轴转动。

8.【答案】B

【考情点拨】本题考查了化学键的知识点。

【应试指导】A 选项, MgCl_2 只有离子键;C 选项, CH_3COOH 是有机酸,只含有共价键;D 选项, HNO_3 只含有共价键。

9.【答案】B

【考情点拨】本题考查了常见气体的性质的知识点。

【应试指导】A 选项, NH_3 的水溶液呈碱性;C 选项, CO_2 是无色无味气体;D 选项, NO_2 是红棕色气体,只有 B 选项符合。

10.【答案】D

【考情点拨】本题考查了有机物官能团的知识点。

【应试指导】A 选项,甲酸乙酯只含有酯基;B 选项,苯酚只含有羟基;C 选项,丙醛的官能团是醛基;D 选项,葡萄糖既有醛基又有羟基。

11.【答案】D

【考情点拨】本题考查了离子反应的知识点。



【应试指导】A 选项, $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$, 锌置换出铜, 阳离子浓度不变; B 选项, 铜和氢氧化钠不反应, 阳离子浓度不变; C 选项, 铜和稀硫酸不反应, 铜和浓硫酸在加热条件下会发生反应; D 选项, 少量锌片放入硫酸铁溶液, $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$, 由离子方程式可知, 阳离子数量由反应前的 2 增加为 3, 所以阳离子浓度会增加。

12. 【答案】A

【考情点拨】本题考查了常见的化学反应现象的知识点。

【应试指导】根据题意, 水溶液呈弱酸性, KBr 、 NaCl 均为中性溶液, 不符合; AgNO_3 和 NH_4Cl 反应生成的 AgCl 为白色沉淀, 只有 A 选项符合要求。

13. 【答案】B

【考情点拨】本题考查了原电池的知识点。

【应试指导】碱性锌锰电池负极上发生的反应为: $\text{Zn} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$, 负极上的反应物为 Zn , 正极上发生的反应为 $2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{MnOOH} + 2\text{OH}^-$, 故选 B 项。

14. 【答案】B

【考情点拨】本题考查了氧化还原反应的知识点。

【应试指导】A 选项, 醋和水垢反应主要是醋酸和碳酸钙反应生成醋酸钙、二氧化碳和水, 不是氧化还原反应。B 选项, 消毒液的主要成分是次氯酸钠 (NaClO), 次氯酸钠水解生成次氯酸 (HClO), 具有强氧化性, 将具有还原性的物质氧化, 从而起到消毒的作用, 属于氧化还原反应; C 选项, 活性炭吸附属于物理作用。D 选项, 明矾是由硫酸钾和硫酸铝组成的复合盐。明矾碰到水, 就会发生化学变化生成白色絮状的氢氧化铝。这种氢氧化铝是一种胶体粒子, 带有正电荷, 它一碰上带负电的尘埃胶粒, 就中和聚结, 沉入水底, 起到净水作用。所以明矾净水不是氧化还原反应。

15. 【答案】D

【考情点拨】本题考查了化学反应平衡的知识点。

【应试指导】防止碳酸氢铵分解可知, 是促进反应的逆方向, 由化学反应方程式可知, 碳酸氢铵分解是压强增大反应, 增大压强, 会增加逆反应速率, 降低分解速率。A、B、C 选项均增加了正反应速率, 加快碳酸氢铵的分解。

二、填空题

16. 【答案】0.2 3 30

【考情点拨】本题考查了匀加速运动及其计算的知识点。

【应试指导】由图可知, $0 \sim 10 \text{ s}$ 内速度由 2 变成 4, 且为匀加速运动, 所以, $a = \frac{4-2}{10} = 0.2 \text{ m/s}^2$, 平均速度 $\bar{v} = \frac{2+4}{2} = 3 \text{ m/s}$, 位移 $s = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^2 + 2 \times 10 = 30 \text{ m}$ 。

17. 【答案】 mv^2 0

【考情点拨】本题考查了动量守恒的知识点。

【应试指导】总动能最大的情况为发生弹性碰撞, 碰撞后两物体速度大小没变, 速度方向变反, 总动能大小仍为 $\frac{1}{2} \times 2mv^2 = mv^2$; 总动能最小情况, 碰撞后两物块均静止, 总动能大小为 0。

18. 【答案】正 $\sqrt{(mg)^2 + (k \frac{Qq}{r^2})^2}$

【考情点拨】本题考查了带电粒子的受力分析的知识点。

【应试指导】对小球进行受力分析, 水平方向只有受到斥力才可以受力平衡, 所以 A 球带正电荷, 竖直方向重力为 mg , 水平方向上受到电荷斥力 $F = k \frac{Qq}{r^2}$, 由受力情况可知, 张力大小 T 在对角线, 应用勾股定理可知,

$$T = \sqrt{(mg)^2 + (k \frac{Qq}{r^2})^2}.$$

19. 【答案】9.86

【考情点拨】本题考查了单摆运动的知识点。

【应试指导】由单摆运动的周期公式: $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ 变换得 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$, 其中 $T = \frac{100}{50} = 2 \text{ s}$, L 表示摆线起点到球心的距离, 即 $L = 0.99 + \frac{0.02}{2} = 1 \text{ m}$, $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} = \frac{4 \times 3.14^2 \times 1}{2^2} = 9.8596 \approx 9.86 \text{ m/s}^2$ 。

20. 【答案】乙醇 加成反应

【考情点拨】本题考查了加成反应的知识点。



【应试指导】该反应的化学方程式为： $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，催化剂为镍，生成物为乙醇，是典型的加成反应。

21. 【答案】KCl Na₂SO₄

【考情点拨】本题考查了常见化学反应现象的知识点。

【应试指导】白色粉末溶于水为无色溶液，排除 CuSO₄，溶液逐滴加入硫酸铝溶液中无明显反应现象，排除 BaCl₂、NaOH，即剩下 KCl 和 Na₂SO₄。

22. 【答案】CO₂ 6

【考情点拨】本题考查了氧化还原反应的知识点。

【应试指导】反应前后 C 的化合价升高，所以氧化产物为 CO₂，标准状况下，44.8 L NO₂ 即为 $44.8/22.4 = 2$ mol，该反应的还原剂为 C，由化学反应方程式可知参与反应的 C 为 $2/4 = 0.5$ mol，C 为该反应的还原剂，参与反应质量即为： $0.5 \times 12 = 6$ g。

23. 【答案】11

【考情点拨】本题考查了化学反应 pH 值的计算的知识点。

【应试指导】pH=12 即 NaOH 的浓度为 $10^{-14+12} = 0.01$ mol/L，100 ml 稀释至 1 L 即稀释 10 倍，浓度变为 0.001 mol/L，pH=12-1=11 ($14 + \lg 0.001 = 11$)。

24. 【答案】Fe²⁺

【考情点拨】本题考查了金属及其化合物和酸的反应的知识点。

【应试指导】将生锈的铁钉放入酸中主要发生的反应有： $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + (n+3)\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，Fe³⁺ 具有强氧化性，在含有过量的铁的酸性溶液中被还原为 Fe²⁺，剩余的铁与酸反应，仍然生成 Fe²⁺，所以存在的主要阳离子只有 Fe²⁺。

25. 【答案】 $\begin{pmatrix} +9 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \end{pmatrix} \text{H} : \ddot{\text{Cl}} :$

【考情点拨】本题考查了原子结构及电子式的知识点。

【应试指导】由题意可知，Y⁻ 和 Na⁺ 具有相同的电子层结构，所以 Y 为 F；Y、Z 属于同一主族，原子序数小于 18，所以 Z 为 Cl，XZ 的水溶液为一种强酸，即为 HCl。

26. 【答案】排水法收集

【考情点拨】本题考查了常见物质的收集方法的知识点。

【应试指导】由于乙烯的空气密度跟空气接近，所以不能用排空气法，而乙烯不溶于水，所以实验室中最适宜用排水法收集。

三、计算题

27. 开关接通 a 点时： $I_1 = \frac{E}{r+R_1}$ ， $W_1 = I_1^2 R_1$

同理当开关接通 b 点时： $I_2 = \frac{E}{r+R_2}$ ， $W_2 = I_2^2 R_2$

将数值代入式中，可以解得 $E = 6$ V， $r = 0.5 \Omega$ 。

28. (1) 设物块 C 滑上 B 板后，A 板的速度为 v_1

由动量守恒， $mv_0 = 2mv + mv_1$

解得 $v_1 = 1$ m/s，则 A 板的动能 $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = 0.5$ J。

(2) 整个系统的重力势能没发生改变，只需要考虑动能

系统刚开始的动能（即 C 板的动能）： $E_{k1} = \frac{1}{2}mv_0^2$

系统稳定时候的动能： $E_{k2} = \frac{1}{2}(2m)v^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$

整个过程损失的机械能 $\Delta E = E_{k1} - E_{k2} = 11.25$ J。

29. 由题可知，该有机物与氢气的相对密度为 22

即该有机物相对分子质量为： $22 \times 2 = 44$ ，4.4 g 该有机物即 $\frac{4.4}{44} = 0.1$ mol

生成的二氧化碳和水分别为 $\frac{4.48}{22.4} = 0.2$ mol， $\frac{3.6}{18} = 0.2$ mol

$0.1 : 0.2 : 0.2 = 1 : 2 : 2$

即化学反应方程式有机物、二氧化碳、水的系数之比为 1 : 2 : 2

则可以对方程式进行配平： $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + n\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

C、H 原子守恒可得 $x = 2$ ， $y = 4$ ，即 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_z$ ，又因为相对分子质量为 44，所以 $z = 1$ ，综上该有机物的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ 。

