

20230607 项目第三次模拟测试卷
理科综合能力测试 参考答案及评分意见

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 答案 | B | B | A | D | C | D | | |
| 序号 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 答案 | B | C | C | C | D | D | C | |
| 序号 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 答案 | A | B | C | D | D | CD | ACD | CD |

22. (6分) (1) 0.275 (2分) (2) $\frac{a}{L}$ (2分) $\frac{bd^2}{2(c-a)}$ (2分)

23. (9分) (1) R_3 (1分), R_2 (1分)
(2) 3 (1分), 3V (2分), 15 (2分), 大于 (2分)

24. (12分)

(1) 径向最大静摩擦力提供向心力时, 汽车通过此弯道的速度最大, 设最大速度为 v_m ,

$$\text{则有: } f_{\text{径向}} = m \frac{v_m^2}{r}$$

$$\text{根据题意 } f_{\text{径向}} = 0.675mg$$

$$\text{代入数据解得: } v_m = 18 \text{ m/s}$$

(2) 汽车在匀加速过程中: $F - f = ma$

$$\text{当功率达到额定功率时, } P_0 = Fv_1$$

$$v_1 = at_1$$

$$\text{代入数据解得: } t_1 = 3.33 \text{ s}$$

$$t = 4\text{s} > t_1 = 3.33 \text{ s}$$

$$\text{则 } t = 4\text{s} \text{ 末发动机功率为: } P = 80\text{kW}$$

25. (20分)

(1) 设小球 a 沿轨道下滑到最低点时速度为 v ,

$$\text{由机械能守恒定律得 } \frac{1}{2} m_a v^2 = \frac{1}{2} m_a v_o^2 + m_a gR$$

设 a、b 小球在 B 点碰撞后的速度分别为 v_1 、 v_2 ，b 球过最高点时速度为 v_c ，有

$$m_a v = m_a v_1 + m v_2$$

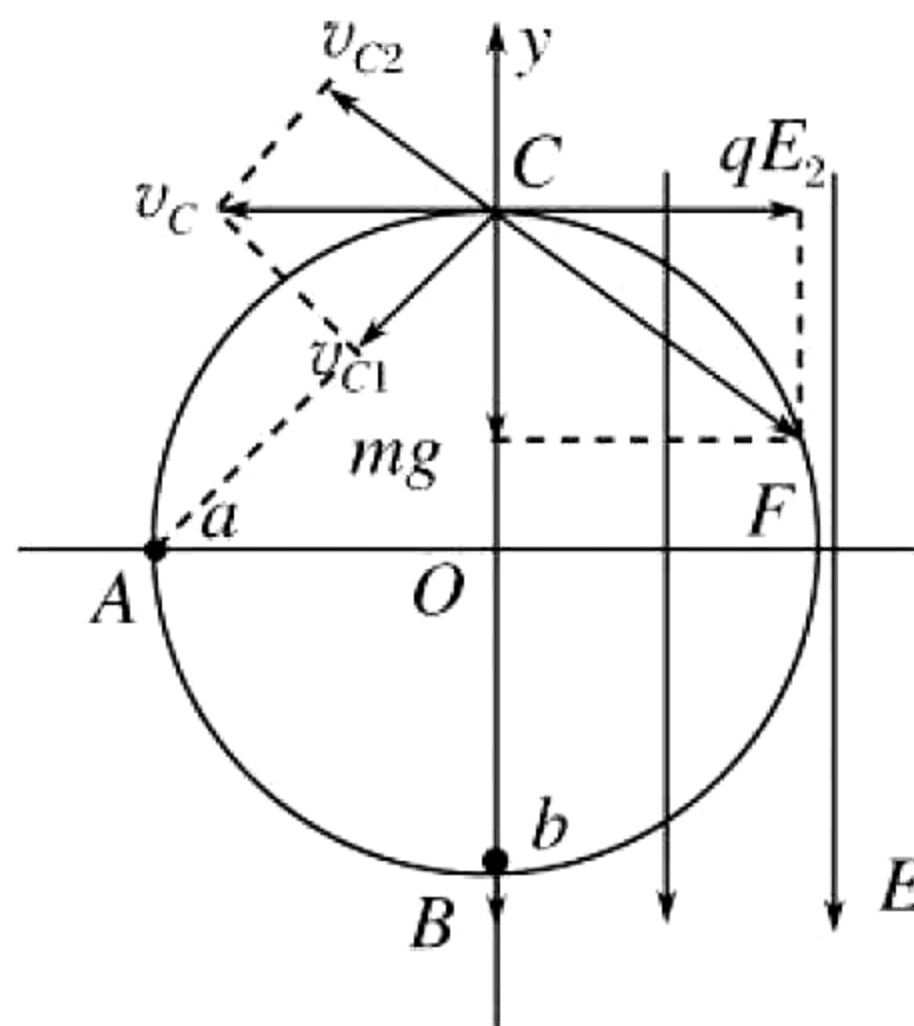
$$\frac{1}{2} m_a v^2 = \frac{1}{2} m_a v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$-(mg + E_1 q) \cdot 2R = \frac{1}{2} m v_c^2 - \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$mg + E_1 q = m \frac{v_c^2}{R}$$

解得 $m_a = (\sqrt{2} + 1)m$

(2) 要让 b 小球落回 A 处时的速度大小与小球离开最高点 C 时速度大小相等，电场力 qE_2 与 mg 的合力应垂直于 AC 边斜向下，把小球的运动沿 CA 方向与垂直 CA 方向分解，沿 CA 方向做匀速直线运动，垂直 CA 方向做匀减速运动，如图，



$$v_{c1} = v_c \cos 45^\circ$$

$$v_{c2} = v_c \sin 45^\circ$$

由几何关系得 CA 长 $l = \sqrt{2} R$

设小球 b 从 C 运动到 A 点时间为 t

垂直 CA 方向加速度大小为 a

$$l = v_{c1} t$$

$$v_{c2} = a \cdot \frac{t}{2}$$

解得 $a = \sqrt{2} g$

小球从 C 到 A 受到的合力为 $F = ma = \sqrt{2} mg$

由几何关系可知电场力大小为 $F_{电} = qE_2 = mg$ ，方向水平向右

则 $E_2 = \frac{mg}{q}$ 方向水平向右

(3) 小球 b 从 B 到 A 过程中，电场力做功 $W = -qE_1 \cdot 2R - qE_2 R = -3mgR$

电势能变化量 $\Delta E_p = -W = 3mgR$

26、(14 分)

(1) +3 (1 分)

(2) $\text{Bi}^{3+} + 2\text{OH}^- + \text{Cl}^- = \text{BiOCl} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分); Cu (2 分)

(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (2 分)

(4) $\text{BiOCl} + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Cl}^-$ (2分); 13 (2分)

(5) 蒸发浓缩, 冷却结晶, 过滤, 洗涤, 干燥 (3分)

27. (15分)

(1) 浓硫酸 (1分)

(2) a (1分)

(3) $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(4) 没有处理 CO 、 Cl_2 尾气 (2分); 空气中的水蒸气会进入 D 中, 使产品发生水解 (2分)

(5) TiCl_4 (2分) (6) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (1分); 95% (2分); 偏小 (2分)

28. (14分)

(1) +123.5 (2分)

(2) 增大 (2分); 33.3 (2分)

(3) M (1分); 加入其他气体, 体系总物质的量增加, 异丁烷摩尔分数 x 减小。加入 H_2 , 平衡逆向移动, 异丁烷转化率减小, 平衡时 x 增加。总结果是随着 $n(\text{H}_2)/n(\text{异丁烷})$ 增加, x 减小; 加入稀有气体 Ar, 对于分子数增加的反应, 平衡正向移动, 异丁烷转化率增加, 平衡时 x 减小。因此, 相同条件下加入稀有气体, 平衡时 x 相对较低。(2分)

(4) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = (\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -117.45\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; (2分)

空气中 O_2 与产物中 H_2 反应生成 H_2O , 同时惰性的 N_2 加入该分子数增加的反应中, 二者均可使平衡正向移动, 提高异丁烯产率。

空气中 O_2 对异丁烷或异丁烯深度氧化, 使得异丁烯产率降低。(3分)

29. (9分)

(1) 离子 (2分)

(2) 探究干旱条件下内源性 H_2S 对拟南芥幼苗气孔开度的影响 (2分)

(内源性) H_2S 能诱导气孔关闭 (2分)

(3) ⑤、⑤②、⑤④、⑤②④ (或 ⑤、⑤④、⑥、⑥④) (3分)

30. (9分)

- (1) 通过促进细胞分裂从而促进植株生长 (2分)
- (2) 野生型 (2分)
- (3) 与野生型相比, 突变体 a 中 YUC1 表达量明显更高 (2分)
- (4) 当 YUC1 基因过量表达时, 生长素合成的关键酶含量增加, 会造成细胞分裂素/生长素比值变低, 进而导致芽再生能力明显下降。(3分)

31. (10分)

- (1) 垂直结构和水平结构 (2分)
- 不同物种空间上的分布 (或各个种群占据的空间位置) (2分)
- (2) 不同层次的光能和不同层次土壤中水分和无机盐 (2分)
- (3) 生物防治和化学防治 (2分)



32. (11分)

- (1) 免除了杂交育种中人工去雄的工作 (2分)
- (2) N (RR) 或 S (RR) (2分)
- 不遵循, 遵循分离定律的基因位于染色体上, N 基因和 S 基因属于细胞质基因 (2分) (合理即可)
- (3) 因为 F₁ 自交产生的 F₂ 中会发生性状分离, 不能保持杂种优势 (2分)
- (4) 间行种植易于不育系与保持系杂交, 单行收获可以分别获得不育系和保持系, 以达到繁殖的目的 (3分)

33. (15分)

- (1) ACE (5分)
- (2)
- (i) 杯内气体做等容变化,

由于 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$, (2分)

其中 $p_1 = p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ pa}$,

$T_1 = (273 + 87) \text{ K} = 360 \text{ K}$,

$$T_2 = (273 + 27)K = 300K$$

得 $p_2 = 0.833 \times 10^5 \text{pa}$ 。 (2分)

(ii) 设打开杯盖后进入杯内的气体在大气压强下的体积为 ΔV ，以杯内原有气体为研究对象，由于

$$p_2 V_2 = p_0 V_3, \quad (2分)$$

$$\Delta V = V_2 - V_3 \quad (2分)$$

其中 $V_2 = (550 - 300) \text{mL} = 250 \text{mL}$

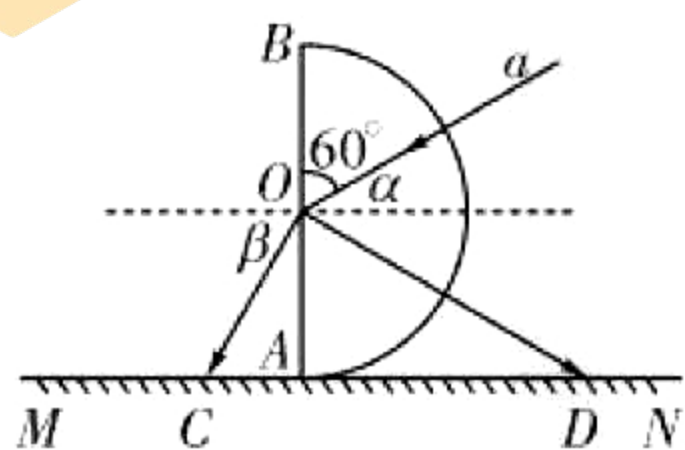
代入数据,得

$$\Delta V = 41.7 \text{mL}。 \quad (2分)$$

34. (15分)

(1) ABE (5分)

(2)



(i) 光路如上图所示，由题意可得，激光在 AB 面上发生折射时的入射角 $\alpha = 30^\circ$

设半圆玻璃砖的折射率为 n ，折射角为 β ，则

$$\tan \beta = \frac{AO}{AC} \quad (1分)$$

$$n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \quad (1分)$$

其中 $CD = 16\sqrt{3} \text{cm}$ ，由于 $AD = R \sin 60^\circ = 12\sqrt{3} \text{cm}$ ，

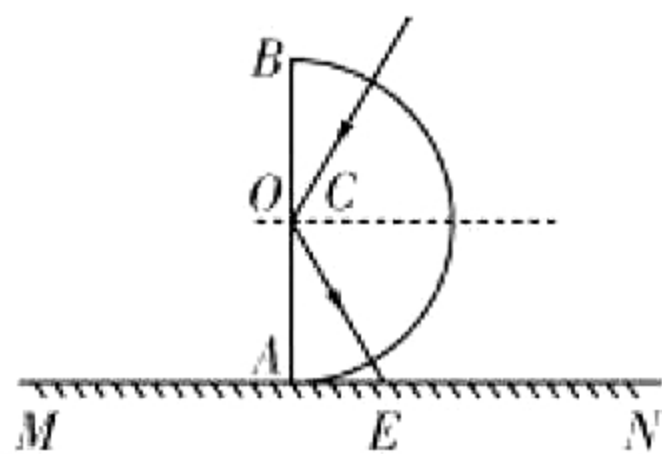
所以 $AC = 4\sqrt{3} \text{cm}$ 。 (2分)

且 $AO = R = 12 \text{cm}$

解得： $n = \sqrt{3}$ 。 (1分)

(ii) 分析可得，当激光在 AB 面上恰好发生全反射时，光屏 MN 上只剩一个光斑，

且光斑离 A 点的距离最远，光路如下图所示。



设激光在 AB 上恰好发生全反射时的临界角为 C，则：

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

由数学知识可得 $\cos C = \frac{\sqrt{6}}{3}$ ， $\tan C = \frac{\sqrt{2}}{2}$ (1 分)

光斑离 A 点的最远距离 $AE = \frac{R}{\tan C} = 12\sqrt{2} \text{ cm}$ ， (2 分)

解得 $AE = 12\sqrt{2} \text{ cm}$ 。 (1 分)

35. [化学——选修 3：物质结构与性质] (15 分)

(1) $4s^2 4p^5$ (2 分)

(2) O (1 分)；一方面该分子具有极性，与水相似相溶，另一方面可与水形成分子间氢键 (2 分)

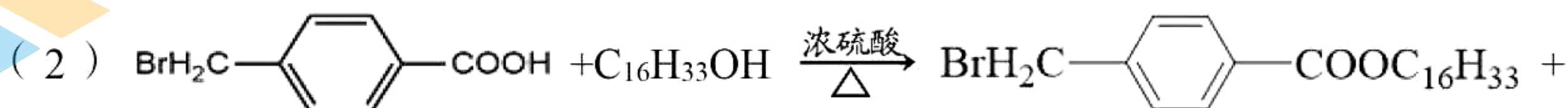
(3) 四面体(形)；sp；S (3 分)

(4) $\frac{\sqrt{2}c}{4}$ (2 分)

(5) 6 (2 分)； $\frac{a}{2} - b$ (3 分)

36. [化学——选修 5：有机化学基础] (15 分)

(1) 邻苯二酚或 1, 2—苯二酚 (2 分)



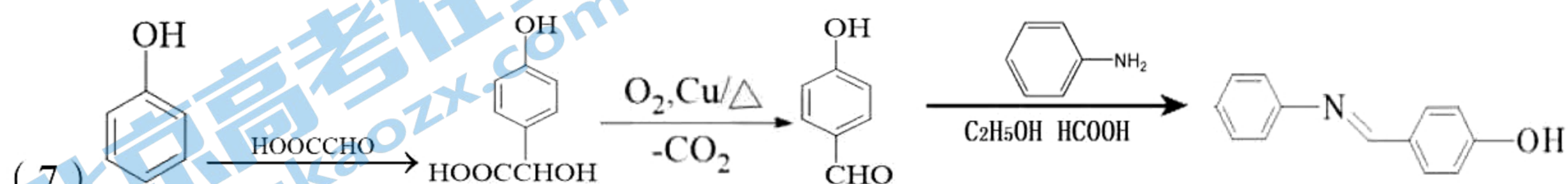
H₂O (2分)

(3) 醛基、羟基、醚键 (2分)

(4) HOOCCHO (2分)

(5) 取代反应 (1分)

(6) 6 (2分)  (1分)



(3分)

37. (15分)

- (1) 异养型 (2分) 无氧 (缺氧) 条件 (2分)
- (2) 磷酸盐 (2分) 比色 (1分)
- (3) DPAOs 中的多聚磷酸盐会随着 DPAOs 的死亡重新释放进入水体, 造成二次污染 (2分)
- (4) 包埋 (2分) 细胞体积大, 体积大的细胞难以被吸附或结合 (2分)
固定化 DPAOs 体积较大, 方便人们将其从污水中移除 (2分)

38. (15分)

- (1) 碱基互补配对原则 (2分)
- (2) 启动子是 RNA 聚合酶识别并结合的部分, 有了它才能驱动基因转录出 mRNA (2分) Ca²⁺ (2分)
- (3) 限制 (2分) RNA 聚合 (2分) 提供原料和能量 (2分)
- (4) 纳米脂质体颗粒包裹后的 RNA 不会被血液中的 RNA 酶水解 (或纳米脂质体颗粒可与细胞膜融合, 从而将 RNA 送入细胞中) (3分)