

2019年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试（北京卷）参考答案

第一部分共20小题，每小题6分，共120分

1. B 2. B 3. C 4. D 5. C

6. A 7. B 8. D 9. D 10. B 11. C 12. C

13. C 14. A 15. A 16. C 17. D 18. D 19. B 20. D

第二部分共11小题，共180分

21. (18分)

(1) BD

(2) a. 球心 需要

b. 大于 $x\sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}}$

(3) AB

(4) B

(5) 物体初速度较小时，运动范围很小，引力可以看作恒力——重力，做平抛运动；随着物体初速度增大，运动范围变大，引力不能再看作恒力；当物体初速度达到第一宇宙速度时，做圆周运动而成为地球卫星。

22. (16分)

(1) 由法拉第电磁感应定律可得，感应电动势 $E=BLv$

(2) 线圈中的感应电流 $I = \frac{E}{R}$

拉力大小等于安培力大小 $F=BIL$

拉力的功率 $P = Fv = \frac{B^2 L^2 v^2}{R}$

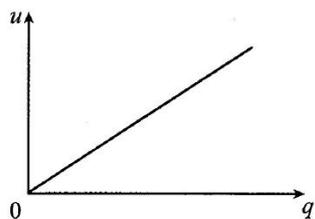
(3) 线圈 ab 边电阻 $R_{ab} = \frac{R}{4}$

时间 $t = \frac{L}{v}$

ab 边产生的焦耳热 $Q = I^2 R_{ab} t = \frac{B^2 L^3 v}{4R}$

23. (18分)

(1) $u-q$ 图线如答图1；



答图1

电压为 U 时，电容器带电 Q ，图线和横轴围成的面积为所储存的电能 E_p

$$E_p = \frac{1}{2}QU, \text{ 又 } Q = CU$$

$$\text{故 } E_p = \frac{1}{2}CU^2$$

(2) a. R

b. 减小电阻 R ，可以实现对电容器更快速充电；增大电阻 R ，可以实现更均匀充电。

(3)

	“恒流源”	(2) 中电源
电源两端电压	增大	不变
通过电源的电流	不变	减小

24. (20分)

(1) 根据动能定理 $mgh - W = \frac{1}{2}mu^2$

可得 $W = mgh - \frac{1}{2}mu^2$

(2) a. 根据牛顿第二定律 $mg - f = ma$

得 $a = g - \frac{kr^2v^2}{m}$

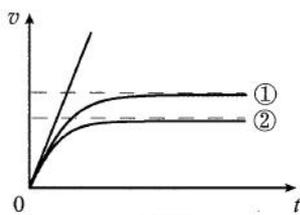
当加速度为零时，雨滴趋近于最大速度 v_m

雨滴质量 $m = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho$

由 $a=0$ ，可得，雨滴最大速度 $v_m = \sqrt{\frac{4\rho g}{3k}}r$

b. ①

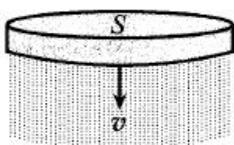
如答图2



答图2

(3) 根据题设条件：大量气体分子在各方向运动的几率相等，其对静止雨滴的作用力为零。以下只考虑雨滴下落的定向运动。

简化的圆盘模型如答图3。设空气分子与圆盘碰撞前后相对速度大小不变。在 Δt 时间内，与圆盘碰撞的空气分子质量为 $\Delta m = Sv\Delta tnm_0$



答图3

以 F 表示圆盘对气体分子的作用力，根据动量定理，

$$\text{有 } F\Delta t \propto \Delta m \times v$$

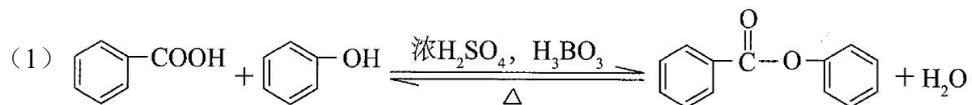
$$\text{得 } F \propto nm_0Sv^2$$

由牛顿第三定律，可知圆盘所受空气阻力

$$f \propto v^2$$

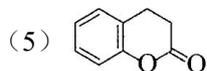
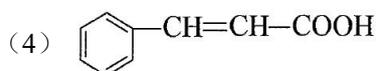
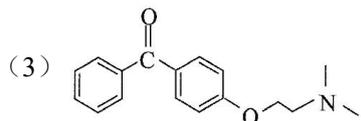
采用不同的碰撞模型，也可得到相同结论。

25. (16分)

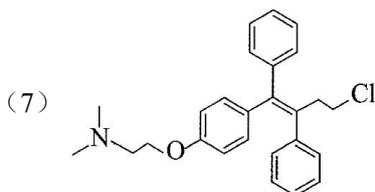


取代反应（或酯化反应）

(2) 羟基、羰基

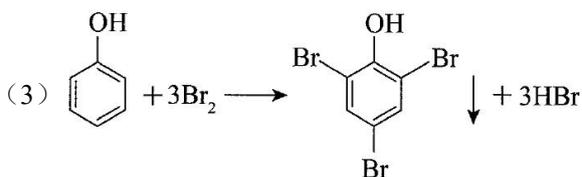
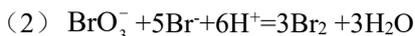


(6) 还原 (加成)



26. (12 分)

(1) 容量瓶



(4) Br_2 过量, 保证苯酚完全反应

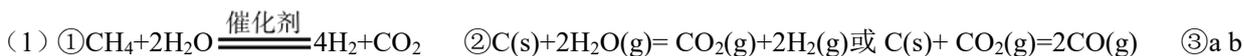
(5) 反应物用量存在关系: $\text{KBrO}_3 \sim 3\text{Br}_2 \sim 6\text{KI}$, 若无苯酚时, 消耗 KI 物质的量是 KBrO_3 物质的量的 6 倍, 因有苯酚消耗 Br_2 , 所以当 $n(\text{KI}) \geq 6n(\text{KBrO}_3)$ 时, KI 一定过量

(6) 溶液蓝色恰好消失

(7)
$$\frac{(6a v_1 - b v_3) \times 94}{6 v_2}$$

(8) 易挥发

27. (14 分)

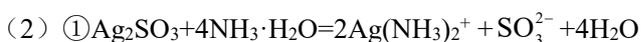


c ④ 降低 $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$, CaCO_3 覆盖在 CaO 表面, 减少了 CO_2 与 CaO 的接触面积

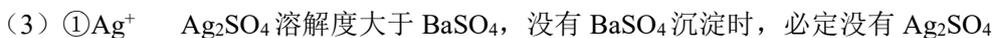


③ 制 H_2 时, 电极 3 发生反应: $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- - \text{e}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$ 。制 O_2 时, 上述电极反应逆向进行, 使电极 3 得以循环使用

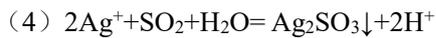
28. (16 分)



② H_2O_2 溶液, 产生白色沉淀



②途径 1 不产生 SO_4^{2-} ，途径 2 产生 SO_4^{2-}



(6) 实验条件下：

SO_2 与 AgNO_3 溶液生成 Ag_2SO_3 的速率大于生成 Ag 和 SO_4^{2-} 的速率 碱性溶液中 SO_3^{2-} 更易被氧化为 SO_4^{2-}

29. (17 分)

(1) 活细胞 吸附

(2) 浆/效应 B

(3) 当 HA、NA 出现变异的流感病毒入侵机体时，已有的特异性免疫功能难以发挥有效的保护作用，故需每年接种疫苗。

(4) ① a、c、e

② D63 流感病毒

③ 可选用 NA 制备流感疫苗。

(5) 包括遵医嘱治疗和避免病毒传播两个方面。（合理即可）

30. (17 分)

(1) ① 一 显

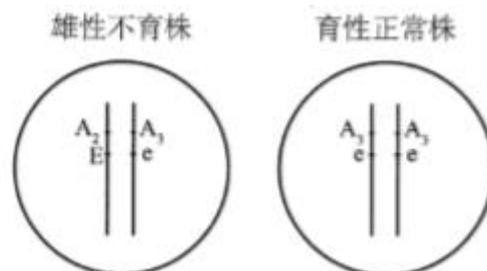
② A_1 对 A_2 为显性； A_2 对 A_3 为显性

(2) ① 雄性不育 $A_2A_3 : A_3A_3 = 1 : 1$

② A_1A_1

③ 所得种子中混有 A_3A_3 自交产生的种子、 A_2A_3 与 A_3A_3 杂交所产生的种子，这些种子在生产上无杂种优势且部分雄性不育

(3)



31. (16 分)

(1) 光能

