中五组合科学练习卷：力与运动、波与光、摩尔与浓度计算、酸碱中和与滴定、电路与电功率、生态与能量流

中五　组合科学　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

甲部　力与运动（20 分）

计算题须列出公式、代入数值，并写出单位。取 g = 10 米每二次方秒。

1. 一辆汽车由静止在 10 秒内均匀加速至 25 米每秒。计算加速度，以及这 10 秒内行驶的距离。

答案：加速度 = (25 − 0) ÷ 10 = 2.5 米每二次方秒；距离 = 0.5 × 2.5 × 10² = 125 米。

2. 上述汽车质量 1,200 公斤，行驶时摩擦力为 500 牛顿。要达到 2.5 米每二次方秒的加速度，引擎需提供多少推力？

答案：净力 = 1,200 × 2.5 = 3,000 牛顿；推力 = 3,000 + 500 = 3,500 牛顿。

3. 一个 0.5 公斤的球由 1.8 米高处自由落下。求它到达地面时的速率及动能（不计空气阻力）。

答案：速率 = 根号(2 × 10 × 1.8) = 6 米每秒；动能 = 0.5 × 0.5 × 6² = 9 焦耳。

4. 一个 2 公斤物件以 3 米每秒撞向静止的 1 公斤物件，碰撞后两者黏在一起。求碰撞后共同速率，以及碰撞中损失的动能。

答案：动量守恒：2 × 3 = 3 × v，v = 2 米每秒；碰撞前动能 9 焦耳，碰撞后 6 焦耳，损失 3 焦耳。

乙部　波与光（18 分）

频率以赫兹计，波长以米计；角度取一位小数。

5. 某声波频率 250 赫兹，在空气中波长 1.36 米。计算声速。

答案：声速 = 频率 × 波长 = 250 × 1.36 = 340 米每秒。

6. 光由空气以 45 度入射角进入水中，水的折射率为 1.33。计算折射角。

答案：由斯涅尔定律，sin r = sin 45° ÷ 1.33 = 0.532，故 r ≈ 32.1 度。

7. 船上的声纳发出超声波，0.08 秒后收到海底回声。超声波在水中速率为 1,500 米每秒，求水深。

答案：来回距离 = 1,500 × 0.08 = 120 米；水深 = 120 ÷ 2 = 60 米。

8. 一物体放在凸透镜前 10 厘米，成像于镜后 30 厘米。求透镜焦距及放大率。

答案：1/f = 1/10 + 1/30 = 0.1333，f = 7.5 厘米；放大率 = 30 ÷ 10 = 3。

丙部　摩尔与浓度（18 分）

取 Ca = 40、C = 12、O = 16、Na = 23、Cl = 35.5，亚佛加德罗常数取 6.02 × 10²³。

9. 计算碳酸钙的摩尔质量，并求 25 克碳酸钙的摩尔数。

答案：摩尔质量 = 40 + 12 + 16 × 3 = 100 克每摩尔；摩尔数 = 25 ÷ 100 = 0.25 摩尔。

10. 把 5.85 克氯化钠溶于水，配成 250 立方厘米溶液。求溶液浓度（摩尔每立方分米）。

答案：摩尔数 = 5.85 ÷ 58.5 = 0.1 摩尔；体积 = 0.25 立方分米；浓度 = 0.1 ÷ 0.25 = 0.4 摩尔每立方分米。

11. 某反应的理论产量为 12.0 克，实际只得 9.6 克。计算产率百分率。

答案：产率 = 9.6 ÷ 12.0 × 100 = 80%。

12. 在室温下气体的摩尔体积为 24 立方分米。求 0.15 摩尔气体的体积，并估算所含分子数目。

答案：体积 = 0.15 × 24 = 3.6 立方分米；分子数目 = 0.15 × 6.02 × 10^{23} = 9.03 × 10^{22}。

丁部　酸碱与滴定（16 分）

滴定计算须写出摩尔比；能量答案取三位有效数字。

13. 25.0 立方厘米氢氧化钠溶液需用 20.0 立方厘米 0.10 摩尔每立方分米的盐酸中和。求氢氧化钠溶液的浓度。

答案：盐酸摩尔数 = 20.0 × 0.10 ÷ 1000 = 0.0020 摩尔，摩尔比 1 比 1；浓度 = 0.0020 ÷ 0.025 = 0.08 摩尔每立方分米。

14. 某溶液氢离子浓度为 1.0 × 10^{-3} 摩尔每立方分米。求其 pH；若加水稀释 100 倍，pH 变为多少？

答案：pH = 3；稀释 100 倍后浓度为 1.0 × 10^{-5} ，pH = 5。

15. 把 50 立方厘米 1.0 摩尔每立方分米的盐酸与 50 立方厘米 1.0 摩尔每立方分米的氢氧化钠混合，温度上升 6.7 度。取溶液比热容量 4.2 焦耳每克每度、密度 1 克每立方厘米，求中和热（千焦耳每摩尔）。

答案：质量 100 克；能量 = 100 × 4.2 × 6.7 = 2,814 焦耳；生成水 0.05 摩尔；中和热 = 2,814 ÷ 0.05 ÷ 1000 = 56.3 千焦耳每摩尔。

16. 中和 0.05 摩尔硫酸需多少摩尔及多少克氢氧化钠？（取 Na = 23、O = 16、H = 1）

答案：硫酸有两个可置换氢，摩尔比 1 比 2，需 0.10 摩尔氢氧化钠；摩尔质量 40 克每摩尔，质量 = 0.10 × 40 = 4.0 克。

戊部　电路与电功率（16 分）

电费以港元计，取小数两位；电子电量取 96,500 库仑每摩尔。

17. 一个 4 欧姆电阻接在 12 伏特电池两端。求通过电阻的电流。

答案：I = V ÷ R = 12 ÷ 4 = 3 安培。

18. 两个 6 欧姆及 3 欧姆电阻串联接在 9 伏特电池上。求电路电流及 6 欧姆电阻两端的电压。

答案：总电阻 9 欧姆，电流 = 9 ÷ 9 = 1 安培；6 欧姆电阻两端电压 = 1 × 6 = 6 伏特。

19. 一个 2,000 瓦特电热水器连续使用 3 小时。求耗电量（千瓦时），电费每千瓦时 1.2 港元，计算电费。

答案：耗电量 = 2 × 3 = 6 千瓦时；电费 = 6 × 1.2 = 7.20 港元。

20. 2 安培电流通过电解池 30 分钟。求通过的电量，并估算相当于多少摩尔电子。

答案：时间 = 1,800 秒；电量 = 2 × 1,800 = 3,600 库仑；摩尔数 = 3,600 ÷ 96,500 ≈ 0.0373 摩尔。

己部　生态与能量流（12 分）

答案须写单位；能量传递效率取 10%。

21. 显微镜下观察到的细胞影像长 40 毫米，该细胞实际长度为 0.05 毫米。求放大率。

答案：放大率 = 40 ÷ 0.05 = 800 倍。

22. 每克葡萄糖完全呼吸可释放 16 千焦耳能量。求 5 克葡萄糖可释放的总能量。

答案：总能量 = 16 × 5 = 80 千焦耳。

23. 某食物链中生产者含 50,000 千焦耳能量。若每一营养级只传递 10% 能量，求初级、次级及三级消费者的能量。

答案：初级 = 5,000 千焦耳；次级 = 500 千焦耳；三级 = 50 千焦耳。

24. 某人每分钟呼吸 15 次，每次吸入 500 立方厘米空气。求每分钟及每日的换气量（以立方分米计）。

答案：每分钟 = 15 × 500 = 7,500 立方厘米 = 7.5 立方分米；每日 = 7.5 × 1,440 = 10,800 立方分米。

TutorZone 中五组合科学练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。