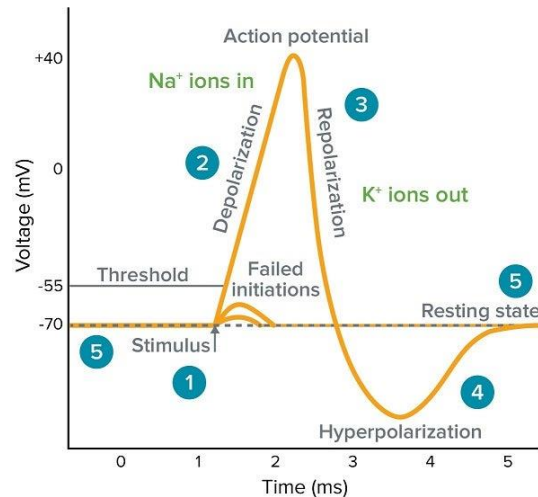


## تمرین کامپیوتری اول درس مبانی مهندسی پزشکی

امیرمرتضی رضائی - 810101429

### سوال 1-1:

با توجه به نمودار زیر:



- 1- تحریک باعث تغییر سریع در ولتاژ می‌شود. در این حالت، باید ولتاژ کافی به سلول اعمال شود تا ولتاژ را بالاتر از ولتاژ آستانه برسد و دیپولاریزاسیون غشا آغاز شود.
- 2- دیپولاریزاسیون در نتیجه‌ی افزایش سریع پتانسیل غشا و باز شدن کانال‌های سدیم در غشا سلولی رخ می‌دهد که منجر به ورود میزان زیادی یون سدیم می‌شود.
- 3- ریپولاریزاسیون غشا به دلیل غیرفعال شدن سریع کانال‌های سدیم و همچنین خروج زیاد یون‌های پتاسیم در نتیجه‌ی فعال شدن کانال‌های پتاسیم رخ می‌دهد.
- 4- هایپرپولاریزاسیون کاهش یافتن پتانسیل غشا است که به واسطه خروج یون‌های پتاسیم و بسته شدن کانال‌های پتاسیم ایجاد می‌شود.
- 5- وضعیت استراحت زمانی است که پتانسیل غشاء به ولتاژ استراحتی که پیش از رخ دادن تحریک بود، برمی‌گردد.

## سوال 1-2:

g ها نماینده‌ی رسانایی بر واحد سطح کانال‌های سدیمی و پتاسیمی و ... هستند.  
E ها نیز نماینده‌ی اختلاف پتانسیل ایجاد شده ناشی از تبادل یعنی در طرفین کانال‌ها هستند.  
کانال‌های نشتی نیز با عناصر با اندیس L مدل شده‌اند.  
همچنین این حقیقت که غشا سلولی از دولایه لیپید تشکیل شده‌است، توسط خازنی با ظرفیت C مدل شده‌است.

ضمناً پمپ‌های یونی نیز با منبع جریان I مدل شده‌اند.

پتانسیل  $Na^+$ :

$$E_{Na} = \frac{RT}{F} \ln \frac{[Na^+]_o}{[Na^+]_i} = 26 \times \ln \frac{155}{19} = 54.5736 \text{ mV}$$

پتانسیل  $K^+$ :

$$E_K = \frac{RT}{F} \ln \frac{[K^+]_o}{[K^+]_i} = 26 \times \ln \frac{15}{136} = -57.3197 \text{ mV}$$

### سوال 1-3:

معادله‌ی اول یک KCL ساده در مدار داده شده است. همچنین مقدار جریان هر شاخه نیز طبق روابط تجربی مطابق آنچه در انتها آمده است، محاسبه می‌گردد.

متغیرهای  $m$  و  $n$  و  $h$ ، در واقع نماینده‌ی گیت‌های  $m$  و  $n$  و  $h$  در کانال‌های سدیمی و پتاسیمی هستند. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، زمانی که مقدارشان صفر است، به معنای بسته بودن گیت مذکور می‌باشد.

سه معادله‌ی آتی نیز معادلات مرتبه اول جنبشی به همراه ضرایبی که نرخ‌های گذردهی مستقیم و معکوس هر کانال را نمایش می‌دهند (آلفا و بتا)، بیان می‌کنند. آلفا ها و بتا ها، خود نیز توابعی غیرخطی از ولتاژ هستند که معادلات آن‌ها در ادامه آمده است.

