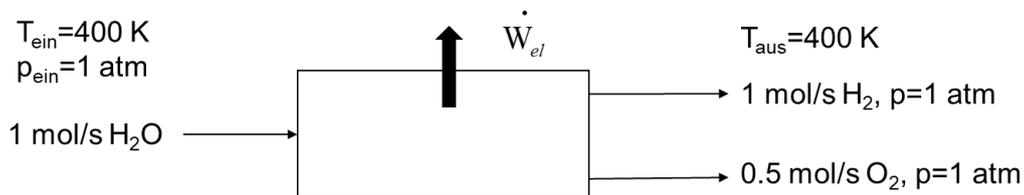


## Aufgabe 2: Elektrolyse von Wasserdampf

[13 P]

Wir betrachten einen Elektrolyseur, der mittels elektrischer Energie Wasserdampf in Wasserstoff und Sauerstoff umwandelt. Das System befindet sich im stationären Zustand und operiert isotherm bei einer Temperatur von 400 K und isobar bei einem Druck von 1 atm.



### Aufgaben:

- Formulieren Sie den ersten Hauptsatz für das System. [2 P]
- Formulieren Sie die Entropiebilanz des Systems. [2 P]
- Der Hersteller des Gerätes behauptet, dass bei obigen Betriebsbedingungen eine elektrische Leistung von  $\dot{W}_{el} = -200 \text{ kW}$  für eine vollständige Umwandlung des Wasserdampfs ausreichend ist. Benutzen Sie a) und b) um diese Aussage zu überprüfen. [6 P]
- Wie gross wäre die minimal benötigte elektrische Leistung? [3 P]

### Hinweise/Annahmen:

- Alle Stoffe können als ideale Gase angenommen werden.
- Bildungsenthalpien  $h_f^0$  und thermische Enthalpien  $h_s$ :

$\text{kJ}/\text{kmol}$	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
$h_f^0(298\text{K})$	-241'820	0	0
$h_s(298\text{K})$	9'904	8'682	8'468
$h_s(400\text{K})$	13'356	11'711	11'426

- Absolute Entropie  $s^0$ :

$\text{kJ}/(\text{kmol}\cdot\text{K})$	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
$s^0(298\text{K})$	188.720	205.033	130.574
$s^0(400\text{K})$	198.673	213.765	139.106