a.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s}{(s+3)(s-2)}\right]=\frac{1}{5}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{3}{s+3}+\frac{2}{s-2}\right]=\frac{3}{5}e^{-3t}+\frac{2}{5}e^{2t}$$

b.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s(s+2)}\right]=\frac{1}{2}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s}-\frac{1}{s+2}\right]=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-2t}$$

c.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s^2}{(s^2-1)(s^2+4)}\right]=\frac{1}{5}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{4}{s^2+4}+\frac{1}{s^2-1}\right]=\frac{1}{5}\left[\frac{4}{s^2+4}+\frac{1}{(s-1)(s+1)}\right]$$

$$=\frac{1}{5}\left[\frac{4}{s^2+4}+\frac{1}{2}\left[\frac{1}{s-1}-\frac{1}{s+1}\right]\right]=\frac{1}{5}\cdot\frac{4}{s^2+4}+\frac{1}{10}\cdot\frac{1}{s-1}-\frac{1}{10}\cdot\frac{1}{s+1}$$

$$=\frac{2}{5}\sin(2t)+\frac{1}{10}e^{t}-\frac{1}{10}e^{-t}$$

d.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s(s^2+4)}\right]=\int_0^t\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s^2+4}\right]\,dt=\frac{1}{2}\int_0^t\sin(2t)\,dt=-\frac{1}{4}\cos(2t)-\frac{1}{4}$$

e.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s}{(s^2+4)(s^2+9)}\right]=\frac{1}{5}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{s}{s^2+4}-\frac{s}{s^2+9}\right]=\frac{1}{5}\cos(2t)-\frac{1}{5}\cos(3t)$$

f.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s^4-16}\right]=\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{(s^2-4)(s^2+4)}\right]=\frac{1}{8}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s^2-4}-\frac{1}{s^2+4}\right]$$

$$=\frac{1}{8}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{(s-2)(s+2)}-\frac{1}{s^2+4}\right]=\frac{1}{8}\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{4}\left[\frac{1}{s-2}-\frac{1}{s+2}\right]-\frac{1}{s^2+4}\right]$$

$$=\frac{1}{32}e^{2t}-\frac{1}{32}e^{-2t}-\frac{1}{16}\sin(2t)$$

g.)

$$\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{42}{(s-2)(s+4)(s+5)}\right]=\mathcal{L}^{-1}\left[\frac{1}{s-2}-\frac{7}{s+4}+\frac{6}{s+5}\right]=e^{2t}-7e^{-4t}+6e^{-5t}$$