

# 6502 Quick Reference Card

| Instruction  | NV-BDIZC          | Op | Cyc | Byt |
|--------------|-------------------|----|-----|-----|
| ADC #nn      | N V - - - - Z C   | 69 | 2   | 2   |
| ADC \$nn     | N V - - - - Z C   | 65 | 3   | 2   |
| ADC \$nn,X   | N V - - - - Z C   | 75 | 4   | 2   |
| ADC \$nnnn   | N V - - - - Z C   | 6d | 4   | 3   |
| ADC \$nnnn,X | N V - - - - Z C   | 7d | 4+  | 3   |
| ADC \$nnnn,Y | N V - - - - Z C   | 79 | 4+  | 3   |
| ADC (\$nn,X) | N V - - - - Z C   | 61 | 6   | 2   |
| ADC (\$nn),Y | N V - - - - Z C   | 71 | 5+  | 2   |
| AND #nn      | N - - - - - Z -   | 29 | 2   | 2   |
| AND \$nn     | N - - - - - Z -   | 25 | 3   | 2   |
| AND \$nn,X   | N - - - - - Z -   | 35 | 4   | 2   |
| AND \$nnnn   | N - - - - - Z -   | 2d | 4   | 3   |
| AND \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | 3d | 4+  | 3   |
| AND \$nnnn,Y | N - - - - - Z -   | 39 | 4+  | 3   |
| AND (\$nn,X) | N - - - - - Z -   | 21 | 6   | 2   |
| AND (\$nn),Y | N - - - - - Z -   | 31 | 5+  | 2   |
| ASL          | N - - - - - Z C   | 0a | 2   | 1   |
| ASL \$nn     | N - - - - - Z C   | 06 | 5   | 2   |
| ASL \$nn,X   | N - - - - - Z C   | 16 | 6   | 2   |
| ASL \$nnnn   | N - - - - - Z C   | 0e | 6   | 3   |
| ASL \$nnnn,X | N - - - - - Z C   | 1e | 7   | 3   |
| BCC          | - - - - - - -     | 90 | 2+  | 2   |
| BCS          | - - - - - - -     | b0 | 2+  | 2   |
| BEQ          | - - - - - - -     | f0 | 2+  | 2   |
| BMI          | - - - - - - -     | 30 | 2+  | 2   |
| BNE          | - - - - - - -     | d0 | 2+  | 2   |
| BVC          | - - - - - - -     | 50 | 2+  | 2   |
| BVS          | - - - - - - -     | 70 | 2+  | 2   |
| BPL          | - - - - - - -     | 10 | 2+  | 2   |
| BIT \$nn     | N V - - - - - Z - | 24 | 3   | 2   |
| BIT \$nnnn   | N V - - - - - Z - | 2c | 4   | 3   |
| BRK          | - - - 1 - 1 - -   | 00 | 7   | 1   |
| CLC          | - - - - - - 0     | 18 | 2   | 1   |
| CLD          | - - - - - 0 - -   | d8 | 2   | 1   |
| CLI          | - - - - - 0 - -   | 58 | 2   | 1   |
| CLV          | - 0 - - - - -     | b8 | 2   | 1   |
| CMP #nn      | N - - - - - Z C   | c9 | 2   | 2   |
| CMP \$nn     | N - - - - - Z C   | c5 | 3   | 2   |
| CMP \$nn,X   | N - - - - - Z C   | d5 | 4   | 2   |
| CMP \$nnnn   | N - - - - - Z C   | cd | 4   | 3   |
| CMP \$nnnn,X | N - - - - - Z C   | dd | 4+  | 3   |
| CMP \$nnnn,Y | N - - - - - Z C   | d9 | 4+  | 3   |
| CMP (\$nn,X) | N - - - - - Z C   | c1 | 6   | 2   |
| CMP (\$nn),Y | N - - - - - Z C   | d1 | 5+  | 2   |
| CPX #nn      | N - - - - - Z C   | e0 | 2   | 2   |
| CPX \$nn     | N - - - - - Z C   | e4 | 3   | 2   |
| CPX \$nnnn   | N - - - - - Z C   | ec | 4   | 3   |
| CPY #nn      | N - - - - - Z C   | c0 | 2   | 2   |
| CPY \$nn     | N - - - - - Z C   | c4 | 3   | 2   |
| CPY \$nnnn   | N - - - - - Z C   | cc | 4   | 3   |
| DEC \$nn     | N - - - - - Z -   | c6 | 5   | 2   |
| DEC \$nn,X   | N - - - - - Z -   | d6 | 6   | 2   |
| DEC \$nnnn   | N - - - - - Z -   | ce | 3   | 3   |
| DEC \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | de | 7   | 3   |
| DEX          | N - - - - - Z -   | ca | 2   | 1   |
| DEY          | N - - - - - Z -   | 88 | 2   | 1   |
| EOR #nn      | N - - - - - Z -   | 49 | 2   | 2   |
| EOR \$nn     | N - - - - - Z -   | 45 | 3   | 2   |
| EOR \$nn,X   | N - - - - - Z -   | 55 | 4   | 2   |
| EOR \$nnnn   | N - - - - - Z -   | 4d | 4   | 3   |
| EOR \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | 5d | 4+  | 3   |
| EOR \$nnnn,Y | N - - - - - Z -   | 59 | 4+  | 3   |
| EOR (\$nn,X) | N - - - - - Z -   | 41 | 6   | 2   |
| EOR (\$nn),Y | N - - - - - Z -   | 51 | 5+  | 2   |
| INC \$nn     | N - - - - - Z -   | e6 | 5   | 2   |
| INC \$nn,X   | N - - - - - Z -   | f6 | 6   | 2   |
| INC \$nnnn   | N - - - - - Z -   | ee | 6   | 3   |
| INC \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | fe | 7   | 3   |
| INX          | N - - - - - Z -   | e8 | 2   | 1   |
| INY          | N - - - - - Z -   | c8 | 2   | 1   |
| JMP \$nnnn   | - - - - - - -     | 4c | 3   | 3   |
| JMP (\$nnnn) | - - - - - - -     | 6c | 5   | 3   |
| JSR \$nnnn   | - - - - - - -     | 20 | 6   | 3   |

## EXTRA CYCLES

BRANCHES: +1 if taken, +2 if taken & crosses page boundary  
INDEXING: +1 if across page boundary

| Instruction  | NV-BDIZC          | Op | Cyc | Byt |
|--------------|-------------------|----|-----|-----|
| LDA #nn      | N - - - - - Z -   | a9 | 2   | 2   |
| LDA \$nn     | N - - - - - Z -   | a5 | 3   | 2   |
| LDA \$nn,X   | N - - - - - Z -   | b5 | 4   | 2   |
| LDA \$nnnn   | N - - - - - Z -   | ad | 4   | 3   |
| LDA \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | bd | 4+  | 3   |
| LDA \$nnnn,Y | N - - - - - Z -   | b9 | 4+  | 3   |
| LDA (\$nn,X) | N - - - - - Z -   | a1 | 6   | 2   |
| LDA (\$nn),Y | N - - - - - Z -   | b1 | 5+  | 2   |
| LDX #nn      | N - - - - - Z -   | a2 | 2   | 2   |
| LDX \$nn     | N - - - - - Z -   | a6 | 3   | 2   |
| LDX \$nn,X   | N - - - - - Z -   | b6 | 4   | 2   |
| LDX \$nnnn   | N - - - - - Z -   | ae | 4   | 3   |
| LDX \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | be | 4+  | 3   |
| LDY #nn      | N - - - - - Z -   | a0 | 2   | 2   |
| LDY \$nn     | N - - - - - Z -   | a4 | 3   | 2   |
| LDY \$nn,X   | N - - - - - Z -   | b4 | 4   | 2   |
| LDY \$nnnn   | N - - - - - Z -   | ac | 4   | 3   |
| LDY \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | bc | 4+  | 3   |
| LSR          | N - - - - - Z C   | 4a | 2   | 1   |
| LSR \$nn     | N - - - - - Z C   | 46 | 5   | 2   |
| LSR \$nn,X   | N - - - - - Z C   | 56 | 6   | 2   |
| LSR \$nnnn   | N - - - - - Z C   | 4e | 6   | 3   |
| LSR \$nnnn,X | N - - - - - Z C   | 5e | 7   | 3   |
| NOP          | - - - - - - -     | ea | 2   | 1   |
| ORA #nn      | N - - - - - Z -   | 09 | 2   | 2   |
| ORA \$nn     | N - - - - - Z -   | 05 | 3   | 2   |
| ORA \$nn,X   | N - - - - - Z -   | 15 | 4   | 2   |
| ORA \$nnnn   | N - - - - - Z -   | 0d | 4   | 3   |
| ORA \$nnnn,X | N - - - - - Z -   | 1d | 4+  | 3   |
| ORA \$nnnn,Y | N - - - - - Z -   | 19 | 4+  | 3   |
| ORA (\$nn,X) | N - - - - - Z -   | 01 | 6   | 2   |
| ORA (\$nn),Y | N - - - - - Z -   | 11 | 5+  | 2   |
| PHA          | - - - - - - -     | 48 | 3   | 1   |
| PHP          | - - - - - - -     | 08 | 3   | 1   |
| PLA          | N - - - - - Z -   | 68 | 4   | 1   |
| PLP          | N V - - - D I Z C | 28 | 4   | 1   |
| ROL          | N - - - - - Z C   | 2a | 2   | 1   |
| ROL \$nn     | N - - - - - Z C   | 26 | 5   | 2   |
| ROL \$nn,X   | N - - - - - Z C   | 36 | 6   | 2   |
| ROL \$nnnn   | N - - - - - Z C   | 2e | 6   | 3   |
| ROL \$nnnn,X | N - - - - - Z C   | 3e | 7   | 3   |
| ROR          | N - - - - - Z C   | 6a | 2   | 1   |
| ROR \$nn     | N - - - - - Z C   | 66 | 5   | 2   |
| ROR \$nn,X   | N - - - - - Z C   | 76 | 6   | 2   |
| ROR \$nnnn   | N - - - - - Z C   | 6e | 6   | 3   |
| ROR \$nnnn,X | N - - - - - Z C   | 7e | 7   | 3   |
| RTI          | N V - - - D I Z C | 40 | 6   | 1   |
| RTS          | - - - - - - -     | 60 | 6   | 1   |
| SBC #nn      | N V - - - - - Z C | e9 | 2   | 2   |
| SBC \$nn     | N V - - - - - Z C | e5 | 3   | 2   |
| SBC \$nn,X   | N V - - - - - Z C | f5 | 4   | 2   |
| SBC \$nnnn   | N V - - - - - Z C | ed | 4   | 3   |
| SBC \$nnnn,X | N V - - - - - Z C | fd | 4+  | 3   |
| SBC \$nnnn,Y | N V - - - - - Z C | f9 | 4+  | 3   |
| SBC (\$nn,X) | N V - - - - - Z C | e1 | 6   | 2   |
| SBC (\$nn),Y | N V - - - - - Z C | f1 | 5+  | 2   |
| SEC          | - - - - - - 1     | 38 | 2   | 1   |
| SED          | - - - - - 1 - -   | f8 | 2   | 1   |
| SET          | - - - - - 1 - -   | 78 | 2   | 1   |
| STA \$nn     | - - - - - - -     | 85 | 3   | 2   |
| STA \$nn,X   | - - - - - - -     | 95 | 4   | 2   |
| STA \$nnnn   | - - - - - - -     | 8d | 4   | 3   |
| STA \$nnnn,X | - - - - - - -     | 9d | 5   | 3   |
| STA \$nnnn,Y | - - - - - - -     | 99 | 5   | 3   |
| STA (\$nn,X) | - - - - - - -     | 81 | 6   | 2   |
| STA (\$nn),Y | - - - - - - -     | 91 | 6   | 2   |
| STX \$nn     | - - - - - - -     | 86 | 3   | 2   |
| STX \$nn,X   | - - - - - - -     | 96 | 4   | 2   |
| STX \$nnnn   | - - - - - - -     | 8e | 4   | 3   |
| STY \$nn     | - - - - - - -     | 84 | 3   | 2   |
| STY \$nn,X   | - - - - - - -     | 94 | 4   | 2   |
| STY \$nnnn   | - - - - - - -     | 8c | 4   | 3   |
| TAX          | N - - - - - Z -   | aa | 2   | 1   |
| TAY          | N - - - - - Z -   | a8 | 2   | 1   |
| TSX          | N - - - - - Z -   | ba | 2   | 1   |
| TXA          | N - - - - - Z -   | 8a | 2   | 1   |
| TXS          | - - - - - - -     | 9a | 2   | 1   |
| TYA          | N - - - - - Z -   | 98 | 2   | 1   |

|         | Unsigned      | Signed                         |
|---------|---------------|--------------------------------|
|         | CMP #nn       | SEC<br>SBC #nn                 |
| A = nn  | BEQ y         | BEQ y                          |
| A != nn | BNE y         | BNE y                          |
| A < nn  | BCC y         | BVS ? [ y & BMI y<br>n & BMI n |
| A <= nn | BCC y & BEQ y | BEQ y & A<nn                   |
| A >= nn | BCS y         | BVS ? [ n & BMI y<br>y & BMI n |
| A > nn  | BEQ n & BCS y | BEQ n & A>=nn                  |